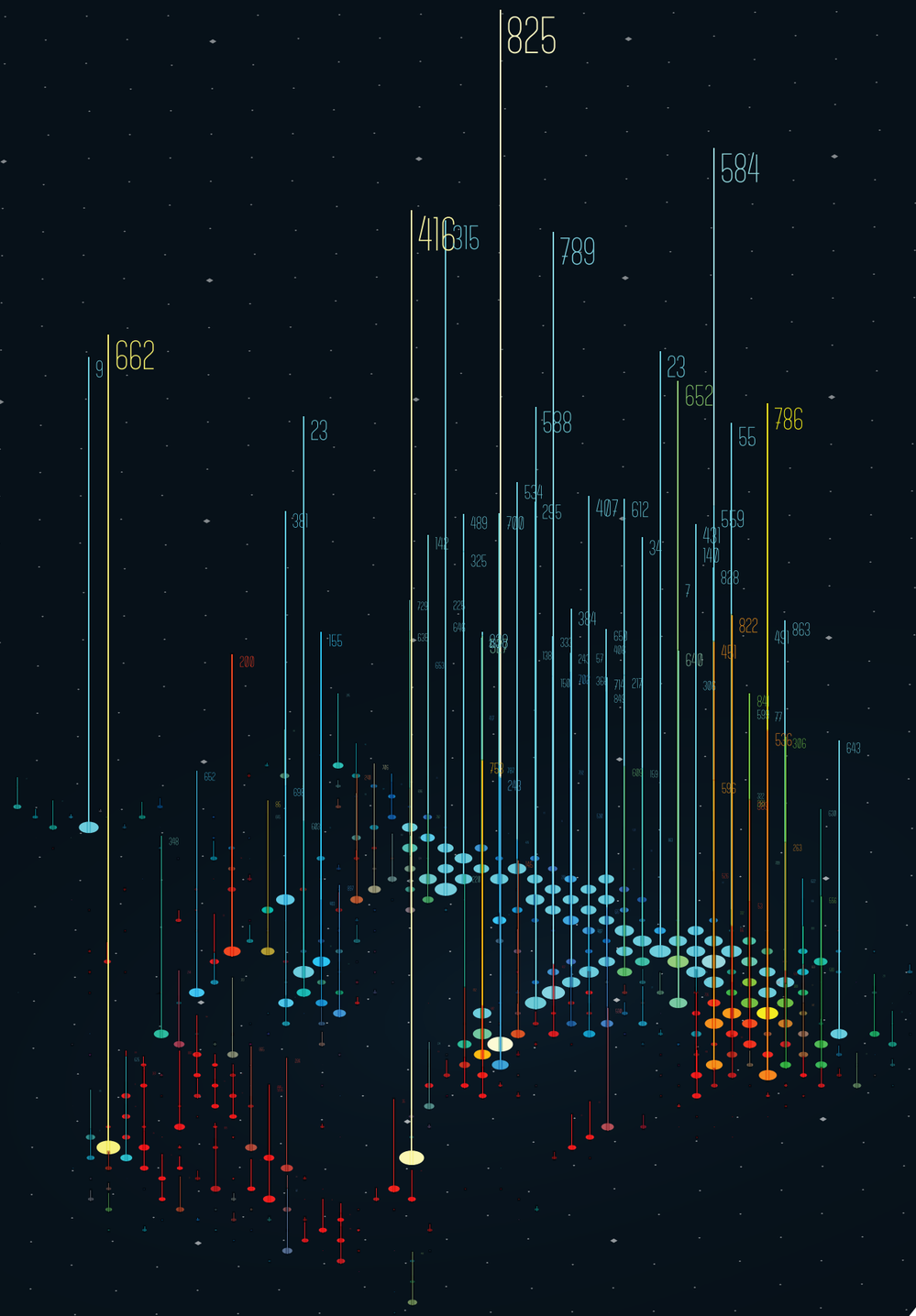
SECTOR AUTOMOTRIZ / SECTOR SIDERÚRGICO & METALMECÁNICO / SECTOR CONFECCIÓN TEXTIL / SECTOR POSCONSUMO / SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO / SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS / SECTOR BPO / SECTOR DISPOSITIVOS MÉDICOS



CIERRE DE BRECHAS DE INNOVACIÓN & TECNOLOGÍA

ANDI MÁS PAÍS | INNpulsa Colombia | GOBIERNO DE COLOMBIA

Agradecimiento y reconocimiento:

La ejecución del proyecto “Cierre de brechas de innovación y tecnología” ha sido posible gracias a Innpulsa y a la ANDI. Agradecimientos especiales por su compromiso, apoyo y vitales aportes para:

ANDI:
Juan Camilo Quintero
Gerente nacional de innovación y emprendimiento

Alejandra González
Coordinadora de innovación y emprendimiento

Innpulsa:

Rosana Velasco Chaves
Directora de proyectos estratégicos

Claudia Avellaneda
Ejecutiva de proyectos estratégicos

Créditos editoriales

Concepción edición y dirección general:
Victor Tamayo Bustamante

Coordinación general:
Ana Isabel Jaramillo López

Jefe de diseño:
Santiago Córdoba Vasco

Impreso y hecho en Colombia

CIERRE DE BRECHAS DE INNOVACIÓN & TECNOLOGÍA

Primera edición

©ANDI-INNPULSA-VTSAS 2018. Todos los derechos reservados.

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio impreso, electrónico o reprográfico sin el permiso de los titulares: ANDI-INNpulsa-VTSAS. Ley 23 de 1982

Medellín, Colombia, Suramérica

Escanea el siguiente código QR para ingresar al aplicativo

“Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología”

Aquí encontrarás las principales tendencias y tecnologías identificadas para los sectores analizados, así como su dinámica, actores, grupos de investigación y demás información relevante y relacionada.

DISPONIBLE EN Google Play

Aplicativo desarrollado por VTSAS - LANTIA

VT | LANTIA

TABLA DE CONTENIDO

MARCO CONCEPTUAL

07 | 1. Marco conceptual

MODELACIÓN Y ANÁLISIS ESTRATÉGICO

21 | 1. Modelación matemática de las tecnologías
40 | 2. Elecciones estratégicas

SECTOR AUTOMOTRIZ

79 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
100 | 2. Generalidades del sector en el país.
121 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
187 | 4. Árbol tecnológico.

SECTOR BPO

188 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
199 | 2. Generalidades del sector en el país.
213 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
256 | 4. Árbol tecnológico.

SECTOR CONFECCIÓN - TEXTIL

257 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
272 | 2. Generalidades del sector en el país.
292 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
352 | 4. Árbol tecnológico.

SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO

353 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
364 | 2. Generalidades del sector en el país.
382 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
433 | 4. Árbol tecnológico.

SECTOR DISPOSITIVOS MÉDICOS

434 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
451 | 2. Generalidades del sector en el país.
465 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
521 | 4. Árbol tecnológico.

SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS

522 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
533 | 2. Generalidades del sector en el país.
549 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
602 | 4. Árbol tecnológico.

SECTOR POSCONSUMO

603 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
616 | 2. Generalidades del sector en el país.
630 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
674 | 4. Árbol tecnológico.

SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO

675 | 1. Evolución y tendencia del sector a nivel mundial.
690 | 2. Generalidades del sector en el país.
790 | 3. Vigilancia, Tendencias, Tecnologías & Actores.
762 | 4. Árbol tecnológico.

FICHAS DE PROYECTOS

763 | 1. Fichas de proyectos
839 | 2. Hoja de ruta

GLOSARIO DE TÉRMINOS

840 | 1. Glosario de términos

INTRODUCCIÓN

El proyecto **Cierre de Brechas de Innovación y tecnología,** realizado para los sectores:

1. Automotriz
2. BPO
3. Cosméticos y aseo
4. Electrodomésticos
5. Dispositivos Médicos
6. Sector Siderúrgico y Metalmecánico
7. Posconsumo
8. Confección textil

Constituye una gran oportunidad para la competitividad del país, puesto que se enfoca en la generación de capacidades que permitirán a estos sectores mantener el dinamismo exigido por las actuales condiciones de entorno, caracterizadas por el cambio constante de los modelos de negocio y la emergencia de nuevas tecnologías.

Este proyecto contó con una triada para su desarrollo:

- Los empresarios representados por la ANDI y sus Cámaras Sectoriales,
- El Estado representado por Innpulsa y el Programa de Transformación Productiva (PTP)
- Y la consultoría de VT SAS apoyada por expertos académicos.

El resultado es una construcción colectiva que define las rutas de innovación para los ocho sectores, más allá de la inmediatez de los productos o servicios, que no obstante ser indispensables, no son suficientes para dar respuesta a los retos del mediano y largo plazo.

Para el establecimiento de las brechas se partió del entendimiento de las condiciones actuales que caracterizan las ofertas de valor, las tecnologías y los modelos de negocio de los sectores, para ser contrastadas con las tecnologías a la luz de las dimensiones de innovación deseadas, en un ejercicio que exigió priorizaciones y renuncias para poder definir un mapa de ruta posible, que invite a una transformación real y profunda de los sectores.

El diagnóstico del estado de los sectores y la definición de las dimensiones de innovación en las que se funda el mapa de ruta, fue construido por los actores en cada uno de ellos, expertos conocedores de su realidad, teniendo como meta trascender lo incremental que genera ingresos y resultados de corto plazo por una visión del largo plazo apoyada en la generación de capacidades que puedan responder permanentemente a los retos que se presentan en el mundo empresarial, cada vez con menos fronteras geográficas y económicas, en el que la diferenciación la aporta el conocimiento, a través de sus aplicaciones o tecnologías.

La apropiación de los resultados de este proyecto requiere de un esfuerzo importante desde todos los frentes en el país, por ello el concurso de la institucionalidad en Ciencia Tecnología e Innovación es necesaria, así como la vinculación de las entidades gubernamentales, los gremios empresariales y la academia, dado que es preciso instalar capacidades transversales para la generación de conocimiento, transferencia tecnológica y ejecución de un portafolio amplio de proyectos.

El éxito de estos programas, que son reclamados por todos aquellos que trabajan por el desarrollo empresarial y económico del país, esta mediado no solo por la disponibilidad de recursos económicos, también requiere de la capacidad para generar, transferir y adaptar tecnología representada por los técnicos, tecnólogos, profesionales y científicos del país. Todos son bienvenidos a participar.

La participación debe dar cuenta de la consolidación del sistema región-país. Cuando de cerrar brechas y desarrollo económico se trata los anclajes territoriales son relevantes, pues los ecosistemas de región, de acuerdo con la vocación y las definiciones de sus planes de ciencia, tecnología e innovación, son los que facilitan el desarrollo del hacer industrial y aportan capacidades en complemento a aquellas connaturales a la empresa. La articulación, sano funcionamiento del sistema y evolución conjunta son la clave para conseguir las metas de innovación propuestas, en un desarrollo colaborativo desde las regiones articuladas para generar crecimiento y competitividad del país, bien mayor y propósito del mapa de ruta.

Todo lo anteriormente anotado supone la creación y consolidación de redes, y el entendimiento de que la tecnología y la economía están enclavadas y no es posible adelantar sin articularlas a través de una clara estrategia. Este proyecto ha sido consciente de este imperativo y por ello la formulación de proyectos es una consecuencia de la intención estratégica.

Los proyectos son el instrumento por excelencia para materializar el plan, su ejecución da vida a lo planteado y está obligada a seguir el lineamiento estratégico para redundar en los objetivos propuestos. El proyecto Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología realizará su valor para el país, las regiones y los empresarios en el momento que los proyectos que sugiere se lleven a cabo, y en consecuencia se pase de la potencialidad a la real capacidad.

MARCO
conceptual

MARCO CONCEPTUAL

En este marco se presentan los conceptos clave utilizados en los análisis realizados para: la identificación de tecnologías, caracterización de los sectores y discusión de las estrategias en las que se fundamentan las hojas de ruta propuestas, para el cierre de brechas de innovación y tecnología que separan hoy los sectores en Colombia de los líderes mundiales.

Tecnología:

En el desarrollo de este análisis, se asumió tecnología como "los conocimientos teóricos y prácticos, las habilidades y artefactos que se pueden utilizar para desarrollar productos y servicios, así como sus sistemas de producción y entrega. La tecnología puede encontrarse en personas, materiales, procesos físicos y cognitivos, instalaciones, equipos y herramientas" (Burgelman, 2001).

Las tecnologías pueden ser (Burgelman, 2009):

- **De producto:** tienen un efecto directo sobre las características tangibles del producto.
- **De proceso:** el efecto directo se presenta en los procesos, sobre la eficiencia de los mismos y no tangiblemente en el producto.
- **De soporte:** orientadas a dar soluciones a problemas que se den por el uso o funcionamiento de un producto.
- **De modelo de negocio:** orientadas a la definición de la propuesta de valor que ofrece la empresa y como ésta genera beneficios mediante la llegada a unos clientes específicos y la estructura necesaria para soportarla.
- **De aplicación:** directamente asociadas a la forma, procesos y mecanismos para usar el producto.

Las tecnologías pueden manifestarse como:

- **Hardware:** conocimiento incorporado a equipos, materiales, productos.
- **Software:** procedimientos, métodos, know-how, etc., que constituyen una herramienta lógica.
- **Orgware:** capacidades organizacionales.
- **Humanware:** conocimiento tácito de personas.

Las anteriores manifestaciones nacen de las tecnologías informáticas y hoy trascienden a los demás espacios tecnológicos.

Desde el punto de vista estratégico, las tecnologías se pueden clasificar así:

- **Tecnología clave, medular esencial o core:** son aquellas que la organización domina completamente y que hacen que mantenga una posición de dominación relativa frente a sus competidores en cierto mercado y tiempo.
- **Tecnologías básicas:** son las consolidadas, que se requieren para el desarrollo de los productos de la organización pero que no suponen una ventaja competitiva porque también son perfectamente conocidas por los competidores.
- **Tecnologías de avanzada:** son las tecnologías factibles y escalables. Por lo general solo los líderes las utilizan.
- **Tecnologías emergentes o embrionarias:** son aquellas que están en su primer estado de desarrollo, probando su factiblidad la cual en el caso de ser positiva le dará un carácter relevante a esta tecnología.

Curva "S" de tecnología

La curva "S" de tecnología, es la representación gráfica de la evolución del rendimiento obtenido, en el tiempo, por el uso de una tecnología.

Estas curvas se derivan de la teoría del potencial de mejora tecnológica y sugieren que la magnitud de la mejora en el desempeño de un producto o proceso, que ocurre en un momento determinado de tiempo o como resultado de un esfuerzo de ingeniería, cambia a medida que va madurando la tecnología (Burgelman, et al; 2001).

La siguiente imagen es una representación sencilla de las etapas de una tecnología. Cuando comienza, la tasa de crecimiento de los rendimientos es relativamente lenta. A medida que la tecnología empieza a conocerse, aceptarse, controlarse y difundirse, la tasa se incrementa. Sin embargo, en etapas de madurez la tecnología crecerá hasta llegar a límites naturales o físicos, donde se requieren, cada vez más, grandes períodos de tiempo o mayores esfuerzos de ingeniería para alcanzar mejoras en los rendimientos.

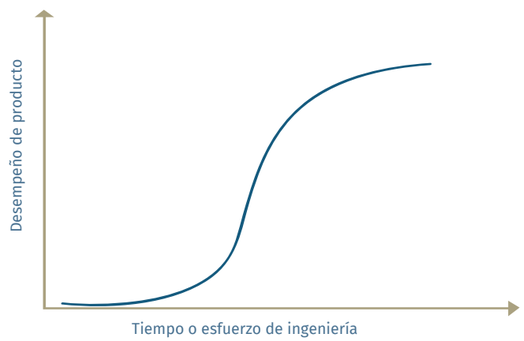


Figura 01: Curva "S" de tecnología. Adaptado de Fernández, 2005

Al usar las curvas “S” se han observado varios fenómenos, entre ellos que las nuevas tecnologías radicales son frecuentemente desarrolladas e introducidas en una industria por empresas apenas entrantes en lugar de las empresas líderes existentes. Algunos estudios han demostrado que las empresas líderes a menudo concentran sus esfuerzos y recursos a la etapa de madurez de sus tecnologías, de manera que no detectan a tiempo las tecnologías emergentes, perdiendo en algunos casos su posición dominante (Burgelman, et al; 2001).

Al usar las curvas “S” se han observado varios fenómenos, entre ellos que las nuevas tecnologías radicales son frecuentemente desarrolladas e introducidas en una industria por empresas apenas entrantes en lugar de las empresas líderes existentes. Algunos estudios han demostrado que las empresas líderes a menudo concentran sus esfuerzos y recursos a la etapa de madurez de sus tecnologías, de manera que no detectan a tiempo las tecnologías emergentes, perdiendo en algunos casos su posición dominante (Burgelman, et al; 2001).

En una curva “S” se suelen diferenciar cinco etapas o fases del desarrollo de una tecnología:

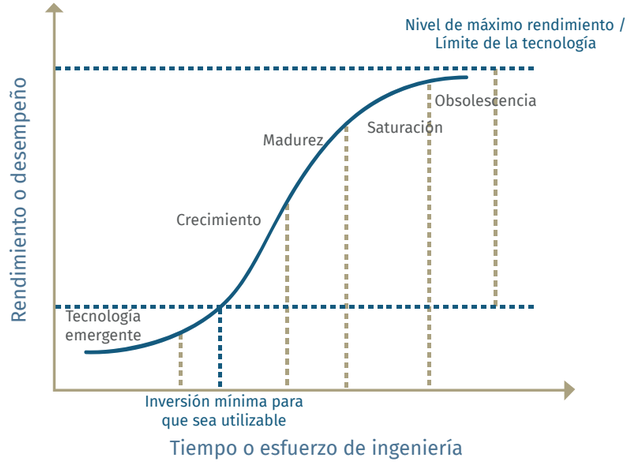


Figura 2: Fases de la curva “S” de tecnología. Adaptado de Fernández, 2005

Etapa 1. Tecnología emergente: en esta etapa la tecnología parece prometedora, pero aún es pronto para saber si tendrá la aceptación necesaria en el mercado.

Etapa 2. Crecimiento: en esta etapa se presenta un rápido crecimiento a medida que se va aceptando y difundiendo la tecnología.

Etapa 3. Madurez: en esta etapa la tecnología ha alcanzado un nivel de aceptación y de difusión bastante alto, por lo que un esfuerzo adicional en recursos ya no genera el mismo aumento en los rendimientos. Sin embargo, en este punto la tecnología está incorporada en la gran mayoría de usuarios.

Etapa 4. Saturación: en este punto ya no es posible mejorar el rendimiento y la tecnología llega a su límite.

Etapa 5. Obsolescencia: en este punto la tecnología se ha vuelto obsoleta. Es posible que ya haya aparecido una nueva tecnología que la reemplace.

Las tecnologías se aproximan asintóticamente a un límite físico o natural, pues luego de una serie de mejoras incrementales, se agotan las oportunidades de mejorar costo y eficiencia. Sin embargo, el límite de una tecnología no implica que no pueda existir otra capaz de reemplazarla. Es por esto que una “tecnología madura estará siempre a merced de una tecnología nueva, que producirá mejores rendimientos y una discontinuidad tecnológica en el mercado” (Fernández; 2005).

Tal como se puede observar en la figura 3, en el momento de la introducción de una tecnología emergente (t1), la tecnología establecida provee, generalmente, mejores costos y rendimientos. Se produce de esta manera una ruptura en el desarrollo tecnológico, ya que comienza a formarse una tecnología nueva, que no está sostenida por los mismos conocimientos en los que se apoya la antigua, sino que se constituye a partir de conocimientos de base nuevos y diferentes. en el momento en que la tecnología emergente ofrezca ventajas similares a la antigua (t2), la podrá reemplazar (Fernández; 2005).

Tecnologías actuales y emergentes: discontinuidad

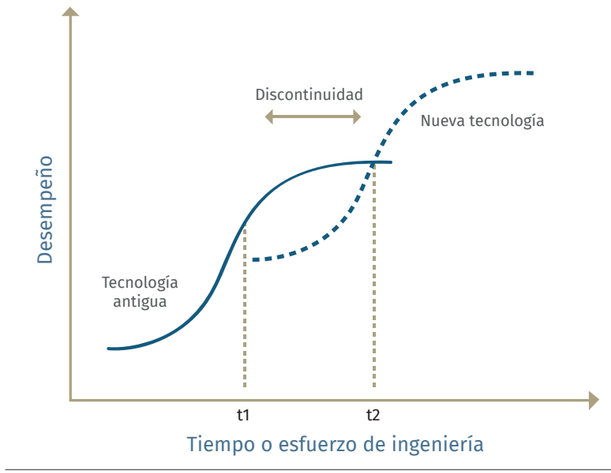


Figura 3: Tecnologías actuales y emergentes. Adaptado de Fernández, 2005

La clave en la gestión tecnológica está en detectar cuándo se ha pasado el punto de inflexión de la curva “S” e identificar y desarrollar cualquier tecnología alternativa, que esté surgiendo, con capacidad para reemplazar a la actual. El desafío está en cambiar la tecnología en el punto de intercepción de sus curvas “S”.

Algunas veces, las empresas con las tecnologías actuales reaccionan a tiempo a las emergentes, mejorando la actual para alcanzar un alto estado de desarrollo tecnológico, que le permita mantenerse mucho tiempo después de la introducción en el mercado de la nueva tecnología. Es decir, al prever la fuerza que va a tomar una tecnología emergente, se realizan grandes inversiones para mejorar la tecnología establecida (Fernández; 2005), como se puede apreciar en la figura 4.

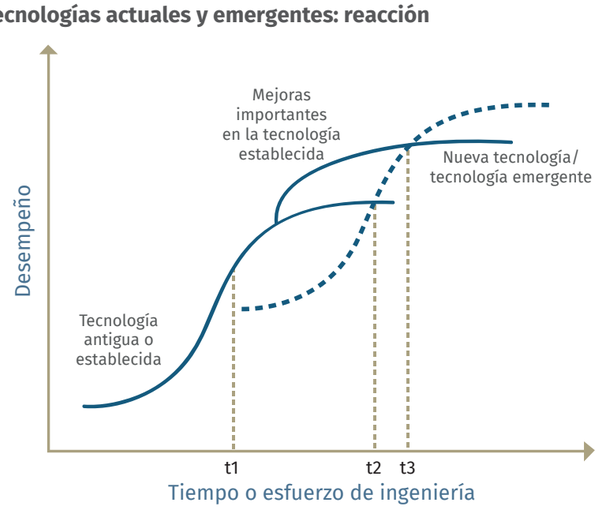


Figura 4: Tecnologías actuales y emergentes: reacción. Adaptado de Fernández, 2005

Es así como a lo largo de la curva "S" de una tecnología, se van presentando mejoras incrementales, como lo menciona Christensen (1997): "El movimiento a lo largo de una determinada curva "S" es generalmente resultado de mejoras incrementales que van teniendo lugar dentro de un enfoque o trayectoria tecnológica ya existente, mientras que un salto hacia la siguiente curva tecnológica implica adoptar una tecnología radicalmente nueva".

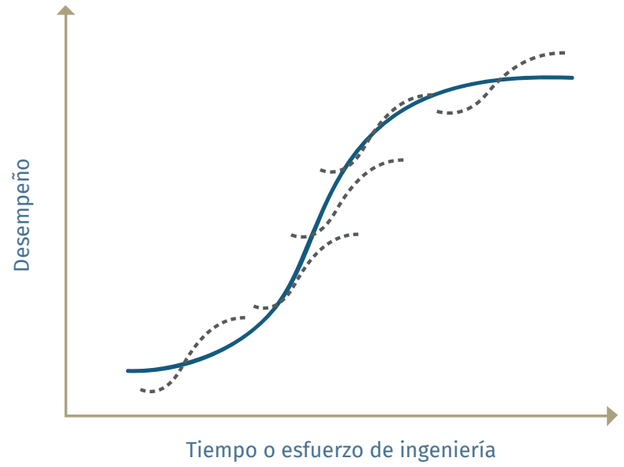


Figura 5: Mejoras incrementales a lo largo de la curva "S".
Adaptado de Kucharavy, D.; De Guio, R. (2008)

En ocasiones, ocurre la aparición de una nueva tecnología con otra curva "S" que provoca una discontinuidad tecnológica al reemplazar la actual tecnología, pues su desempeño la sobrepasa. Cuando esto sucede se habla de innovaciones radicales, pues los cambios producidos en la industria son revolucionarios debido al reemplazo de la tecnología.

Inversión tecnológica

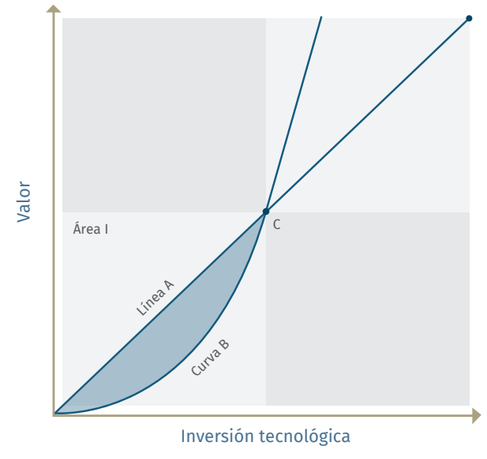


Figura 6: Inversión tecnológica del sector. Desarrollado por VTSAS

La figura 6, representa la generación de valor de diferentes inversiones tecnológicas. En el Área I se observan dos situaciones (línea "A" y curva "B"), la línea recta "A" representa la relación normal esperada por las empresas: retornos crecientes y constantes en función de los niveles de inversión, comportamiento que usualmente no responde a las inversiones en Ciencia, Tecnología e innovación (CTi).

Las inversiones en CTi siguen un patrón diferente, el cual es representado por la curva "B", en este patrón se requiere una inversión sostenida y un periodo de tiempo mientras se rompe la "curva de aprendizaje" (tiempo requerido para dominar una nueva tecnología) y se desarrollan capacidades asociadas a la ciencia o tecnología en cuestión. Este momento inicial implica que el retorno y el valor percibido pueden ser menores que los esperados en las inversiones tradicionales (línea "A"), por lo que en el corto plazo, el retorno asociado a CTi puede ser menor que en inversiones tradicionales. Sin embargo, después de adquirir la experticia, romper la curva de aprendizaje y desarrollar las capacidades requeridas,

el retorno asociado a CTi se incrementa rápidamente y sobrepasa el retorno asociado a las inversiones tradicionales (punto “C” de la gráfica). Este comportamiento se mantiene en el tiempo, y es representado por la curva “B”, produciendo un retorno muy superior en el mediano y largo plazo al que se obtiene de las inversiones tradicionales (línea “A”).

Hasta el punto “C” se evidencia una “deseconomía tecnológica” por lo explicado anteriormente, pero a partir del punto “C”, por cada unidad adicional de inversión en tecnología, el retorno o valor percibido es significativamente superior, es decir, la relación entre ambas variables es mayor a uno, generándose un estado de “economías tecnológicas”, las cuales compensan ampliamente el periodo inicial. De esta discusión es posible inferir una serie de premisas fundamentales:

- Los retornos asociados a la CTi se materializan en el mediano a largo plazo, por lo que asimismo debe ser considerado su horizonte de inversión.
- Es necesario mantener la inversión en CTi en forma sostenida y por un periodo suficiente para superar el fase inicial, donde se puede percibir un retorno inferior asociado a la CTi.
- En el corto plazo se debe reforzar la inversión en CTi para desarrollar capacidades asociadas a la ciencia y la tecnología objeto de la inversión.

Inversión tecnológica

Freeman y Soete (2004) reconocen que las organizaciones no desarrollan estrategias de innovación únicas, sino que operan con múltiples opciones estratégicas y con grados y matices entre esas opciones, como consecuencia del espectro de posibilidades tecnológicas y del conjunto de limitaciones y circunstancias históricas.

Estos autores establecen un conjunto de estrategias típicas, que ayudan a comprender las opciones para innovar:

Estrategia ofensiva

Busca alcanzar liderazgo técnico y de mercado, manteniéndose delante de los competidores en la introducción de nuevos productos. Para ello, su principal capacidad es la conversión de información y conocimiento en nuevos productos y procesos.

Para alcanzar ese liderazgo es necesario ser flexible y hacer apuestas de largo plazo asumiendo riesgos para mantenerse adelante de los competidores en nuevas tecnologías. Esta estrategia requiere de relacionamientos muy fuertes con aliados clave en I+D, que permitan acceso exclusivo a nuevos desarrollos, en la frontera de conocimiento; búsqueda de acceso a conocimiento de nuevos principios científicos, por lo que debe participar activamente en labores de investigación básica o tener alianzas con universidades que sean líderes mundiales en investigación básica y alto grado de gestión de Propiedad Intelectual, PI.

Estrategia defensiva

Busca explotar las oportunidades de innovación, sin incurrir en los grandes riesgos que asume el líder, para mantenerse en la cresta de la ola del cambio técnico sin liderarlo. No busca copiar (clonar) las innovaciones del pionero, sino que aprovecha las fallas de este para mejorar el diseño y ofrecer una ventaja al mercado.

Esta estrategia es intensiva en I+D, casi tanto como en la estrategia ofensiva, pero no tiene la misma intensidad en investigación básica. Las gestión de PI es de alta importancia y busca romper los derechos de monopolio y obtener libertad de operación. Para aplicarla se requiere de alta velocidad en la toma de decisiones estratégicas para no perder la ventana de oportunidad que le ofrezca el líder y así evitar llegar tarde al mercado.

Estrategia imitativa

Quien aplica esta estrategia no aspira a mantenerse en la cresta de la ola, ni dar saltos tecnológicos hacia la frontera. Está conforme con estar detrás de los líderes, usando tecnologías establecidas, con frecuencia durante mucho tiempo.

Esta estrategia depende de la adquisición de know how de terceros, aunque en ocasiones puede desarrollarse internamente y requiere alta eficiencia en procesos operacionales básicos, lo que implica capacidad de I+D adaptativa y acoplada fuertemente con manufactura. Es una estrategia competitiva en mercados específicos, en los que tienen ventajas como: mercados cautivos, costos, protecciones regulatorias y tarifarias, así como reducciones de costos de gestión, por no requerir inversiones importantes en I+D, patentes, entrenamiento o servicios técnicos.

Estrategia dependiente

Similar, en términos generales a la estrategia imitativa, se acepta explícitamente el actuar como satélite de una firma más fuerte, que le proveerá el know how y tecnologías necesarios para cumplir dicho rol. La firma dependiente no acomete el desarrollo autónomo de un programa tecnológico, con excepción de desarrollos ad hoc, por solicitudes de clientes específicos o, en los casos donde aplique, de la firma matriz, para ajustar productos o elementos puntuales de la tecnología.

Estrategia tradicional

A diferencia de las demás estrategias, en las que el producto ofrecido cambia en diferentes grados y momentos en el tiempo, los productos de las empresas que siguen estrategias tradicionales prácticamente no cambian. Este tipo de comportamiento puede encontrarse en mercados donde no se demandan cambios. A falta de capacidades para desencadenar innovaciones a través de I+D, las empresas con estrategia tradicional pueden contar con capacidades de diseño con las cuales introducir cambios básicamente de apariencia que no involucran nuevas técnicas y funcionalidades.

Estrategia oportunista

Se puede entender también, desde la perspectiva del mercadeo, como una estrategia de nichos, pues parte de la posibilidad de que los innovadores identifiquen una oportunidad, para lo cual no requieren hacer en su interior I+D o actividades complejas de ingeniería y diseño, sino que aprovechan las tecnologías y diseños que ya han sido efectuados por otro. La clave de esta estrategia consiste en reconocer anticipadamente una oportunidad y configurar la oferta de un producto en el que aún nadie más ha pensado.

Las estrategias anteriores requieren que se cuente con capacidades específicas en diferentes niveles, tal como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 1: Tipos de estrategias tecnológicas

Capacidad de I+D+I requerida / Estrategia	Ofensiva	Defensiva	Imitativa	Dependiente	Tradicional	Oportunista
Investigación Fundamental	4	2	1	1	1	1
Investigación Aplicada	5	3	2	1	1	1
Desarrollo Experimental	5	5	3	2	1	1
Ingeniería de Diseño	5	5	4	3	1	1
Ingeniería de Producción y Calidad	4	4	5	5	5	1
Servicios Técnicos	5	4	3	2	1	2
Patentes	5	4	3	3	1	1
Información Científica y Técnica	5	4	2	1	1	1
Educación y Entrenamiento	4	5	5	3	1	5
Previsión y planeación tecnológica	5	4	3	2	1	5

Adaptado de: Freeman, Ch. Soete, L. (1.997). The Economics of Industrial Innovation. MIT Press.(1997)

La escala utilizada en la tabla corresponde a 1: poco importante y 5: muy importante.

Las capacidades relacionadas en la tabla anterior, tabla 1, son:

Investigación básica: consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada. (Manual de Frascati - OCDE, 2002).

Investigación aplicada: consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico a partir de la aplicación de los hallazgos de la investigación básica. Los resultados de la investigación aplicada pueden ser objeto de protección mediante patentes o secretos industriales. (Manual de Frascati - OCDE, 2002).

Desarrollo experimental: consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos por la investigación o la experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos, a establecer nuevos procedimientos, sistemas y servicios, o a mejorar considerablemente los que ya existen. Incluye el desarrollo de prototipos y pilotos para experimentar y probar. También puede incluir algunas actividades de diseño e ingeniería que estén orientadas a soportar la experimentación, prueba o puesta a punto de un nuevo desarrollo, y excluye diseño e ingeniería que se relacionen con los procesos de producción u operación.

Ingeniería de diseño: incluye el desarrollo de actividades tendientes a la elaboración de planos, diagramas, procedimientos que permitan realizar las actividades de producción u operación en las organizaciones y con ello ejecutar los procesos necesarios para la materialización de productos o servicios. Esta función implica transferir las nuevas tecnologías resultantes de las actividades de I+D (es decir investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental) a las especificaciones y configuración de elementos técnicos.

Ingeniería de producción y calidad: se encarga de la materialización de los procesos, productos y servicios en el contexto de una infraestructura productiva, La gestión de calidad complementa la producción, procurando que los procesos, productos y servicios cumplan con estándares suficientes, para que las definiciones funcionales de las innovaciones se mantengan y con ello sus condiciones diferenciadoras.

Servicios técnicos: en el marco de Freeman & Soete (2004) los servicios técnicos corresponden a actividades que son realizadas por personal con formación tecnológica especializada, para asistir la operación de los procesos y procurar una correcta interacción entre productos o servicios y usuarios. Incluye el asesorar y resolver inquietudes de los usuarios, así como atender, detectar y corregir fallos. Estos servicios frecuentemente hacen parte de lo que se denomina servicios postventa.

Gestión de propiedad intelectual: son las actividades que se realizan para maximizar el valor del conocimiento, que incluye pero no se limita a la gestión de patentes. Realiza acciones estratégicas, tácticas y operacionales para la valorización y negociación del conocimiento, tecnologías y activos intangibles en general, que son necesarios para la materialización de la estrategia de innovación. Cockburn (s.f.) establece como motivos para gestionar la propiedad intelectual: potenciar el aprovechamiento de los activos intangibles que se poseen, reducir las utilización no autorizada de dichos activos por parte de terceros (tales como competidores e imitadores), entender el mercado y valor de mercado de los activos intangibles, dar la debida diligencia a los activos intangibles en la contabilidad e informes, y fomentar en las organizaciones que se considere la innovación y los activos de conocimiento (o intangibles) como elementos de la cultura empresarial.

Información científica y tecnológica: el Manual de Frascati (2002) establece que los servicios de información científica y técnica incluyen actividades especializadas de recopilación, codificación, registro, clasificación, traducción, análisis, evaluación y difusión de información especializada. Estas actividades ponen a disposición de las organizaciones información pertinente y actualizada para la definición y actualización de estrategias de innovación, y se materializan a través de estudios de vigilancia e inteligencia que identifican e interpretan las novedades en el entorno tecnológico, aunque para darle valor estratégico a dichos análisis, suelen extenderse al monitoreo e inteligencia de otros elementos del entorno de negocios tales como competidores, mercado y normativa, entre otros.

Educación y entrenamiento: la difusión de la tecnología es necesaria como parte del proceso de su asimilación o apropiación. Es necesario capacitar al personal que va a interactuar u operar los procesos, dispositivos y otros elementos que incorporan la innovación, para procurar un uso correcto, así como una participación de dicho personal en actividades de mejora futura. Sin embargo, en el caso de innovaciones que revisten alguna complejidad tecnológica (tales como desarrollos en TIC) puede ser necesario capacitar también a los usuarios finales.

De otra parte, el mantenimiento de la ventaja tecnológica a largo plazo y con ello la capacidad para continuar innovando, es necesario que además de los procesos de capacitación, que habilitan y entrenan a una persona para interactuar satisfactoriamente con los productos, procesos y servicios innovadores, se realicen procesos de educación, con una mirada más de largo plazo, en la que los nuevos conocimientos científicos, tecnológicos y productivos sean transmitidos a otros, para preparar condiciones hacia nuevos aprendizajes, necesarios para las innovaciones futuras.

Pronóstico y planeación a largo plazo: esta actividad complementa la de información científica y tecnológica y aporta a la definición de las rutas a seguir en el desarrollo de las estrategias de innovación. Utiliza y puede combinar herramientas estadísticas de pronóstico, con elementos de prospectiva y de análisis de escenarios estratégicos, para interpretar tendencias tecnológicas, industriales y de otros factores que sean relevantes para reconocer oportunidades de innovación, así como para definir o ajustar el portafolio de proyectos de innovación.

Innovación

La OCDE en su última edición del Manual de Oslo define la innovación como “la implementación de un nuevo o significativamente mejorado producto, proceso, un nuevo método de marketing o un nuevo método organizacional puesto en práctica en la empresa” (OCDE, 2005).

Aquellos que definen la innovación desde el punto de vista tecnológico, parten de la premisa de que esta puede ser de dos vías: de base tecnológica (nuevas tecnologías) y otras innovaciones, que se desarrollan a partir de esas nuevas tecnologías (Burgelman et al., 2001). La innovación tecnológica puede presentarse en productos o en procesos o mediante una combinación de ambas (OCDE, 2005).

Tipos de innovación

El Manual de Oslo diferencia cuatro tipos de innovaciones (OCDE, 2005):

- **Innovación de producto:** es la introducción de un nuevo bien o servicio, o una mejora significativa en este respecto a sus características funcionales o su intención de uso.

- **Innovación de procesos:** es la implementación de una nueva o significativamente mejorada forma de producción o distribución física de abastecimiento interno o de salida, incluyendo cambios significativos en técnicas, equipos y software.

- **Innovación de mercadeo:** es la implementación de nuevos métodos de mercadeo relacionados con cambios en el diseño de producto o empaque, precios, ubicación en canales y promoción del producto (comunicación).

- **Innovación organizacional:** es la implementación de nuevos métodos organizacionales como prácticas administrativas, la organización del lugar de trabajo (estructura organizacional, líneas de comunicación, definición de funciones, entre otros) o las relaciones externas (con otras firmas, clientes, proveedores, etc.).

De acuerdo al grado de novedad de la innovación, esta puede catalogarse como radical o incremental (Fernández, 2005):

- **Innovación radical:** se trata de algo nuevo para el mundo, constituye una ruptura profunda con las formas establecidas de hacer las cosas, suele abrir nuevos mercados y aplicaciones potenciales, cambia las bases de la competencia, crea grandes dificultades a las empresas establecidas y puede suponer la base para la entrada con éxito de nuevas empresas e incluso la redefinición de la industria. Son innovaciones que crean nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes.

- **Innovación incremental:** son mejoras que se realizan sobre la tecnología existente, es decir, introducen cambios relativamente menores en los productos y procesos actuales, explotan el potencial del diseño establecido y refuerzan el dominio de las empresas que lo comercializan. Este tipo de innovación conlleva menores riesgos que la innovación radical, pues aspectos como la inversión asociada y el tiempo de desarrollo no son tan elevados, aunque los beneficios tampoco suelen ser tan altos en este tipo de innovaciones.

Radar de innovación

El radar de innovación permite la toma de consciencia y la exploración de posibilidades para establecer distintos enfoques en la innovación, para lograr los resultados estratégicos. El radar identifica 12 focos de innovación, en tres niveles de intensidad: incremental, sustancial y radical.

Esta herramienta expone y conecta todas las dimensiones a través de las cuales un sector puede buscar oportunidades para innovar. El radar permite determinar las brechas existentes entre la estrategia de innovación que un sector declara a futuro y el estado en el que se encuentra actualmente. Esto se logra haciendo un análisis del presente y del futuro para cada una de las dimensiones contempladas en la herramienta. Utilizando esta información, el sector establece prioridades con respecto a las dimensiones en las que desea concentrar sus esfuerzos. Estos análisis pueden poner de manifiesto las fortalezas y debilidades de cada sector, así como las oportunidades prometedoras, en especial las que el sector en su conjunto ha pasado por alto.

Figura 7: 12 Dimensiones del radar de innovación.

Los tres niveles de innovación de las dimensiones del radar son:

Innovación Incremental: no perturba los hábitos de los clientes ni las competencias de la empresa en cuestiones de tecnología.

Innovación Sustancial: permite a la empresa seguir en el mercado mediante la agregación de valor, bien sea a través de cambios estructurales, tecnológicos o de experiencia del cliente, permitiendo tener un dominio del mercado.

Innovación Radical: rompe con los hábitos del cliente, ya sea por nuevos usos o funcionalidades inesperadas y con los de la organización en materia tecnológica.

Las 12 dimensiones del radar son:

Oferta: productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Plataforma: nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales: creación de una oferta nueva y personalizada al integrar diferentes productos y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores: satisfacción de necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se requiere descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor: nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor: redefine como la compañía recibe o crea nuevas fuentes de ingresos por nuevas fuentes de innovación.

Procesos: menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Organización: cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Cadena de abastecimiento: formas diferentes, más eficientes y flexibles de trabajar con equipos internos y en arreglos colaborativos con la cadena de suministros de la compañía.

Presencia: nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Networking: nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cuales la organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Marca: nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Modelo de las 5 fuerzas de Porter

El análisis de las cinco fuerzas de Porter es un modelo estratégico que establece un marco que ayuda a entender un sector o industria a partir de analizar el nivel de competencia dentro de ella, dando contexto para desarrollar estrategias de negocio e innovación. Este análisis se realiza articulando cinco fuerzas que determinan la intensidad de competencia y rivalidad en el sector, dando como resultado que tan atractivo es dicho sector en relación con las oportunidades de inversión y rentabilidad.

El análisis incluye tres (3) fuerzas de competencia vertical, las cuales hacen relación a los jugadores de la industria que ofrecen soluciones similares o sustitutas: amenaza de productos sustitutos, amenaza de nuevos entrantes o competidores en la industria y la rivalidad entre competidores; y también comprende dos (2) fuerzas de competencia horizontal: el poder de negociación de los proveedores y el poder de negociación de los clientes, las cuales suponen un análisis hacia delante y hacia atrás en la cadena de valor de la industria. A continuación, se explican cada una de estas fuerzas:

Amenaza de productos sustitutos

Esta fuerza es especialmente amenazante cuando los compradores pueden encontrar fácilmente productos sustitutos con precios atractivos o de mejor calidad y pueden cambiar de un producto o servicio a otro sin que implique un alto costo. Esta fuerza afecta el entorno competitivo de la industria e influye en la capacidad de esas empresas para alcanzar la rentabilidad. La amenaza de productos sustitutos es alta cuando:

- El producto sustituto es más barato que el producto de la industria.
- La calidad del producto sustituto es igual o superior a la calidad del producto de la industria.

- El rendimiento del sustituto es igual o superior al rendimiento del producto de la industria.

Amenaza de nuevos entrantes

Esta fuerza determina la facilidad o dificultad de ingresar a un sector específico. Si un sector es rentable y hay pocas barreras para ingresar, la rivalidad pronto se intensificará. Cuando más empresas compiten por la misma cuota de mercado, menores son las ganancias, por lo que es importante crear altas barreras de entrada en el sector para disuadir a los nuevos participantes. La amenaza de nuevos entrantes es alta cuando:

- Se requiere poco capital para ingresar al mercado.
- Las empresas existentes pueden hacer poco para tomar represalias.
- Las empresas existentes no poseen patentes, marcas comerciales o no tienen una reputación de marca establecida.
- No hay regulación gubernamental.
- Poca fidelización del cliente.
- Los productos no son diferenciados.
- Las economías de escala se pueden lograr fácilmente o no existen.

Rivalidad entre competidores existentes

Esta fuerza es la principal determinante de la competitividad y rentabilidad de un sector. En un sector competitivo, las empresas tienen que competir agresivamente para lograr su participación de mercado, lo cual puede afectar la rentabilidad. La rivalidad entre competidores es alta cuando:

- La concentración de los competidores es alta.
- Las barreras de salida son altas.
- El crecimiento de la industria es lento o negativo.
- Los productos no se diferencian y se pueden sustituir fácilmente.
- Los competidores tienen el mismo tamaño.
- Es poca la lealtad del cliente.

Poder de negociación de los proveedores

Esta fuerza hace referencia a la presión que los proveedores pueden ejercer en el sector al aumentar los precios, reducir la calidad o disminuir la disponibilidad de sus productos. El poder de negociación de los proveedores afecta el entorno competitivo para el comprador e influye en su capacidad para alcanzar altos niveles de rentabilidad. Los proveedores tienen un alto poder de negociación cuando:

- Hay pocos proveedores.
- Los proveedores son grandes y pueden integrarse fácilmente.
- El costo de cambio es alto (el costo de cambiar un proveedor no directamente vinculado al precio. Ej. Costos de soporte, de estandarización, de desarrollar nuevos proveedores, etc.).

Poder de negociación de los clientes

Esta fuerza se refiere a la presión que los clientes pueden ejercer en el sector para que las empresas ofrezcan productos de mayor calidad, un mejor servicio al cliente y precios más bajos. El poder del comprador es una de las fuerzas que afecta la estructura competitiva de un sector, influyendo en la capacidad del vendedor para alcanzar altos niveles de rentabilidad. Los compradores ejercen un alto poder de negociación cuando:

- Compran en grandes cantidades.
- Existen pocos compradores.
- Los costos de cambio a otro proveedor son bajos.
- Si los compradores pueden integrarse fácilmente hacia atrás, o comenzar a autoabastecerse del producto del vendedor por sí mismos.
- Existen muchos sustitutos.
- Los compradores son sensibles al precio y tienen un amplio conocimiento del producto.

Horizontes de crecimiento

Toda empresa debe pensar en su futuro desde diferentes ángulos, pero habitualmente solo lo hacen bajo el supuesto de la continuidad y permanencia del negocio, lo cual no necesariamente garantiza la sostenibilidad y el crecimiento de mediano y largo plazo. A medida que pasa el tiempo las organizaciones deben reinventarse por eso aquellas que han perdurado y crecido durante décadas, usualmente, han tenido grandes transformaciones que les han permitido tener vigencia en el mercado. Ante esta realidad, la firma McKinsey establece tres horizontes de crecimiento que toda empresa debe ser capaz de definir, de manera que pueda garantizar la sustitución de los ingresos que pueden irse perdiendo a medida que los mercados maduran o declinan. Para toda empresa es fundamental tener un flujo constante que nuevos negocios, que serán aquellos que proporcionarán las nuevas fuentes de ingresos.

Los horizontes de crecimiento representan una manera efectiva de planear el flujo de nuevas fuentes de crecimiento. Cada horizonte representa el desarrollo de nuevos negocios, los cuales dependen, entre otras variables, de las capacidades de la organización para poder desarrollarlos, la velocidad de los desarrollos de la competencia, la velocidad del mercado que requiere dichos desarrollos, entre otros.

Horizonte 1: normalmente incluye los negocios y mercados ya conocidos, que se pueden abordar con las capacidades actuales de la empresa. Estos negocios son aquellos que en el corto plazo generarán los ingresos que requiere la empresa para sostenerse y crecer. Las innovaciones en este horizonte son más continuas (no disruptivas) y generalmente se dan en mejoras a los productos existentes, mejoras en los procesos (aumentando productividad y disminuyendo costos), cambios en las estrategias de mercadeo, entre otros. El foco de la gestión en este horizonte es mejorar la competitividad actual y capturar cualquier potencial, que aún quede en el negocio existente, para tratar de mantener un desempeño saludable durante más tiempo. Sin un horizonte 1 exitoso, las iniciativas de los demás horizontes se estancan y mueren.

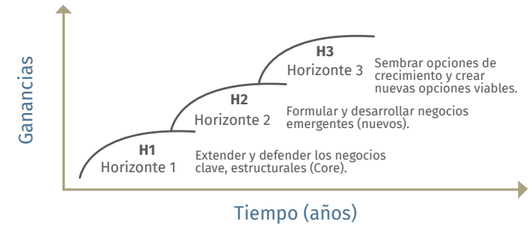
Horizonte 2: en este horizonte se encuentran aquellos negocios que requieren el desarrollo de nuevas capacidades internas, que pueden generarse en el mediano plazo. Algunos de estos negocios los puede tener la empresa en la actualidad, pero no son aquellos que generan un flujo de caja importante. Sin embargo, son aquellos que se vislumbran como de rápido y acelerado crecimiento en el mercado, y que en un mediano plazo pueden convertirse en un horizonte 1. Los negocios de horizonte 2 requieren de inversión continua para potenciar aún más la captura de valor y participación. En la ausencia de negocios en el horizonte 2 el crecimiento de la organización se desacelera y cae.

Horizonte 3: aquí se deben contemplar las oportunidades futuras. Son negocios con los que actualmente no cuenta la empresa y para llegar a ellos debe desarrollar nuevas y diferenciadas capacidades, que requieren de un plazo más largo. Para en un futuro estar en estos negocios, la empresa debe invertir en proyectos de investigación y desarrollo, generar alianzas o formar personal especializado, entre muchas otras opciones. El riesgo asociado a estos negocios es alto, pero los retornos esperados también suelen serlo.

Los horizontes de tiempo normalmente se asocian a la planeación en el corto, mediano y largo plazo.

El establecer los negocios que se requieren en cada horizonte debe ser acompañado de los recursos requeridos para su ejecución: económicos, de conocimiento y de articulación, así como de las estrategias para adoptar, desarrollar o adquirir las capacidades necesarias para su exitosa implementación.

La siguiente gráfica ilustra los tres horizontes estratégicos:



	H1	H2	H3
Bajo amenaza	x	x	x
Perdiendo el derecho a crecer	x	✓	✓
Quedándose sin energía	✓	x	x
Inventando un futuro nuevo	x	x	✓
	x	✓	x
Generando ideas pero no negocios	✓	x	✓
Sin siembras para el futuro	✓	✓	x
Crecimiento sostenible	✓	✓	✓

Enfoque	Incrementar la utilidad y la sostenibilidad de las operaciones existentes Consolidar; Simplificar Fortalecer la marca & Sellos Blancos	Iniciativas para encontrar y construir nuevos negocios Nuevos modelos de negocio Nuevos paradigmas	Explorar y descubrir nuevas opciones para las oportunidades en el futuro Ideas que parecen estar fuera del foco de los demás jugadores
Salidas desde la innovación	Innovación incremental aplica: "Hacer más y mejor de lo mismo"	Nuevos productos y servicios mediante el desarrollo de capacidades medulares.	Construcciones de futuro

Figura 8: horizontes de crecimiento. Adaptado de: McKinsey&Company (2009)

En términos generales, una empresa debe asegurar contar con un portafolio de proyectos que le asegure negocios en los tres horizontes. Si la empresa sólo invierte en proyectos vinculados al negocio actual, sin explorar negocios alternativos, difícilmente va a poder sostenerse en el mediano y largo plazo. De otro lado, si una empresa sólo invierte en proyectos futuros, puede quedarse sin el flujo de ingresos necesario para sobrevivir en el hoy, por ello una empresa que no tiene planeación clara en los tres horizontes se encuentra bajo amenaza.

REFERENCIAS

- Burgelman, R. (2009). Strategic Management of Technology and Innovation: Fifth Edition. McGraw Hill.
- Burgelman, R., Maidique, M.A., Wheelwright, S. C., (2001). In: Strategic Management of Technology and Innovation. McGraw-Hill, New York.
- Christensen, C. (1997). The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Harvard Business School Press. Boston.
- Cockburn, I. (n.d.). Guía práctica para la gestión de la P.I. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). En www.wipo.int/sme/es/documents/managing_ip.htm
- Freeman, C., Soete, L. (2004). The economics of industrial innovation. MIT Press edition. Great Britain.
- Kucharavy, D.; De Guio, R. (2008). Logistic Subtitution Model and Technological Forecasting. INSA Strasbourg Graduate School of Science and Technology.
- McKinsey&Company (2009). Enduring Ideas: The three horizons of growth. Retrieved from: https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/enduring-ideas-the-three-horizons-of-growth
- Mesthene, E. (1997). The Role of Technology in Society, En: Kristin Shrader-Frechette & Laura Westra (eds.), Technology and Values. Rowman & Littlefield. pp. 71—85.
- OCDE (2002). Manual de Frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. Edición FECYT.
- Rodríguez, J. (2006). La dinámica de la innovación tecnológica: Modelo Hiper 666. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Devis, J.M., La dinámica de la innovación tecnológica., Vision Hiper 666., Sumergiéndose en las interrelaciones, la incertidumbre, el caos y las emergencias., Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2005.

MODELACIÓN
y análisis estratégico

MODELACIÓN MATEMÁTICA DE LAS TECNOLOGÍAS

Curvas "S" de las tecnologías

La curva “S” de una tecnología describe el desempeño que ha tenido la misma en el transcurso de un periodo de tiempo, y de acuerdo a la forma actual, se puede identificar en qué etapa de desarrollo se encuentra dicha tecnología.

En términos generales, una tecnología pasa por diferentes etapas durante toda su existencia, las cuales gráficamente se establecen como una curva en forma de “S”.

La siguiente imagen es una representación sencilla de las etapas de una tecnología. Cuando comienza, la tasa de crecimiento de los rendimientos es relativamente lenta. A medida que la tecnología comienza a conocerse, aceptarse, controlarse y difundirse, la tasa se incrementa. Sin embargo, en etapas de madurez la tecnología crecerá hasta llegar a límites naturales o físicos, donde se requieren, cada vez más, grandes períodos de tiempo o mayores esfuerzos de ingeniería para alcanzar mejoras en los rendimientos.

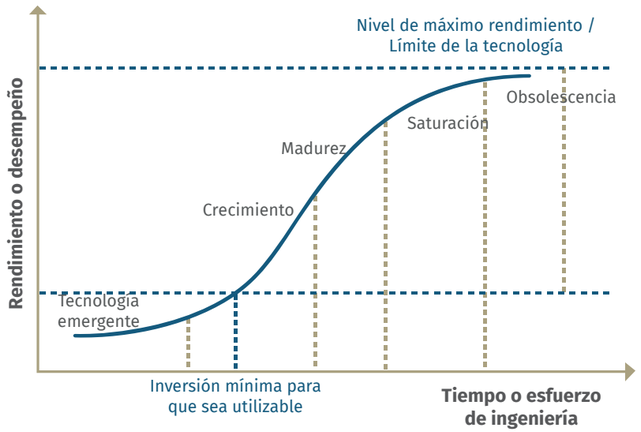


Figura 1: Fases de la curva “S” de tecnología. - Adaptado de Burgelman, 2001

En la fase emergente surge la nueva tecnología, que de tener éxito, se convertirá en un nuevo paradigma que cambiará el entorno y especialmente el mercado, generando nuevas oportunidades para las empresas que generaron dicha tecnología y para las que tienen la capacidad de incorporarla rápidamente. La apropiación de tecnologías emergentes puede generar ventajas competitivas significativas, ya que en esta etapa el sector es poco competido y muy prometedor, pero implica grandes riesgos, ya que la tecnología no se ha consolidado y puede tener errores o falencias que deben ser solucionadas. El conocimiento técnico disponible es escaso, y por lo tanto costoso, y tiene gran incertidumbre de mercado asociada a la especulación que se genera alrededor de las bondades de la tecnología.

La fase de crecimiento está caracterizada por la mejora en los usos y los procesos directamente relacionados con la tecnología. Los errores identificados en la etapa emergente son corregidos, y se presenta la consolidación de la tecnología, convirtiéndola en un nuevo paradigma. Las empresas que generaron la tecnología y las que realizaron la apropiación rápidamente, gozan de una posición dominante en el mercado, pero deben estar atentas, ya que el posicionamiento de la tecnología hace que el conocimiento ya no sea tan escaso como en la anterior, y por lo tanto los costos de apropiación disminuyen, lo que motiva que nuevos competidores ingresen, proponiendo nuevos usos y aplicaciones para el conocimiento disponible. Las actividades de I+D continúan enfocadas en la generación de innovaciones incrementales. Todo esto hace que la competencia sea más fuerte, y en estas condiciones es clave definir la posición competitiva ideal dependiendo de las capacidades disponibles y del mercado objetivo.

Durante la fase de madurez, las empresas que han hecho un buen trabajo en la gestión de las dos primeras fases pueden disfrutar de una alta rentabilidad y competitividad en el mercado, pero es importante no perder de vista las innovaciones y los nuevos desarrollos relacionados con la tecnología, y de esa manera estar listas para un futuro cambio de paradigma tecnológico. Esta etapa inicia en el punto de inflexión de la curva, lo que lleva a que la tasa de generación de nuevo conocimiento asociado a la tecnología empiece a decrecer, esto implica que un nuevo paradigma tecnológico estará próximo a salir, por lo que es necesario identificar las tecnologías que posiblemente reemplacen el paradigma existente. La estrategia tecnológica debe estar enfocada en la optimización de la tecnología existente, aprovechando el incremento del conocimiento público y la consecuente disminución de los costos asociados a la tecnología y su mantenimiento.

Las empresas líderes seguirán explotando la tecnología, pero al mismo tiempo estarán invirtiendo esfuerzos en el nuevo paradigma, y serán las primeras en realizar el cambio a la nueva curva. Por lo que es clave mantener un monitoreo constante.

En la fase de saturación, hay una significativa disminución en la utilidad de la tecnología. En este punto ya no es posible mejorar el rendimiento y la tecnología llega a su límite, impulsando el cambio de paradigma.

En la etapa de obsolescencia la tecnología pierde totalmente utilidad.

Cada etapa de la curva “S” determina posiciones estratégicas que las compañías deben tener en cuenta con relación a: enfoque, información necesaria, comunicación, fuentes de poder y recursos y los tipos de innovación.

Entre las diferentes etapas que se acaban de explicar de la curva “S” se encuentran puntos de inflexión que son posibles de identificar, por tanto es factible determinar en que punto de evolución se encuentra la tecnología, como se aprecia en la figura 1.

Algunas tecnologías cuando están empezando a surgir no han pasado los puntos de inflexión que determinan una Curva “S” por lo tanto siguen el patrón de lo que se denomina una curva “J”.

Requerimientos de acuerdo a la fase en la que se encuentre la tecnología:

Para desarrollar una tecnología, o cerrar las brechas alrededor de ella, es necesario conocer el estado del desarrollo en el cual se encuentra. Así mismo, se requiere conocer los requerimientos necesarios para acoger una tecnología dependiendo de su etapa de desarrollo, pues no es lo mismo hacer desarrollos alrededor de una tecnología emergente a una tecnología ya madura.

De acuerdo a Freeman (1.997), dependiendo de la etapa en la que se encuentre la tecnología dentro de su ciclo de vida, se pueden prever los requerimientos de ésta en cuatro aspectos:

Tabla 1: requerimientos de la tecnología de acuerdo a su ciclo de vida

Requerimiento	Tecnología emergente	Tecnología en crecimiento	Tecnología madura	Tecnología saturada o en obsolescencia
Inversión fija	Baja	Media Alta (en aumento)	Alta	Alta
Ventajas de localización	Alta	Media Baja (en disminución)	Baja	Baja
Conocimiento científico y tecnológico	Alto	Medio Alto (en disminución)	Medio	Bajo
Habilidades y experiencia relevante	Baja	Media	Alta	Baja

Fuente: Adaptación de The Economics of Industrial Innovation, Chistopher Freeman (1.997)

Cuando una tecnología está en sus inicios, en etapa de exploración (tecnología emergente), los requerimientos en cuanto a conocimiento científico y tecnológico son altos, pero en cuanto a inversión fija no tanto, pues en este punto la tecnología aún no requiere sistemas de producción para masificación.

Una vez se supera el primer punto de inflexión, y a medida que la tecnología crece (su adopción o uso), el requerimiento de inversión en capital fijo debe ser cada vez más alto, pues se requiere de sistemas productivos capaces de dar respuesta al nivel de crecimiento de dicha tecnología. Esta inversión llega a su máximo requerido una vez la tecnología está madura o en obsolescencia.

En la etapa de crecimiento comienzan a disminuir los requerimientos de conocimiento científico y tecnológico, pues la tecnología de una u otra manera comienza a estandarizarse en ese aspecto. Los sectores que tomen la decisión de desarrollar o transferir la tecnología en esta etapa, requieren de inversiones considerables en capital fijo y en desarrollo tecnológico, pero no en conocimiento o investigación básica, pues ya esta etapa la han venido realizando algunos referentes mundiales en el tema. Se deben encontrar los mejores mecanismos para transferir el conocimiento desde los líderes mundiales.

En las etapas de madurez, saturación y obsolescencia, la tecnología cuenta con un nivel tal que competir con los líderes en ella requiere de una inversión sustancialmente alta, pero es posible que el mercado ya cuente con un nivel de masificación tal, que los desarrollos alrededor de la tecnología sean fácilmente adoptados.

Análisis estadístico de las curvas "S":

La curva “S” es una herramienta útil para estudiar las regularidades de las tecnologías y de este modo poder identificar el estado de desarrollo en el cual se encuentra, facilitando la formulación y posterior implementación de estrategias tecnológicas claras y oportunas, que agreguen valor en la estrategia de innovación y apalanquen la competitividad.

Como se mencionó, las curvas “S” tienen cinco fases y la formulación de la estrategia tecnológica adecuada depende del estado en el cual se encuentre la tecnología y de sus proyecciones.

Aunque existe una gran cantidad de modelos aplicables a la curva “S”, la selección depende de los resultados satisfactorios en cuanto a los valores estadísticos obtenidos con la regresión realizada: coeficiente de correlación R^2, error absoluto y valor-p.

El coeficiente R^2 debe ser ≈ 1

El valor p debe ser menor que el grado de significancia α en este caso se trabajó con $\alpha = 0.05$.

Después de seleccionar los modelos con resultados estadísticos satisfactorios, se determina el modelo de mejor ajuste utilizando el valor estadístico Durbin-Watson (DW), el cual examina los residuos para determinar si hay autocorrelación entre ellos.

La autocorrelación significa que los errores de las observaciones adyacentes están correlacionados. Si los errores están correlacionados, entonces la regresión de los mínimos cuadrados puede subestimar el error estándar de los coeficientes. Errores estándar subestimados pueden hacer que sus predictores parezcan significativos, cuando en realidad no lo son (Mintab, 2017).

El software empleado para hacer la regresión entrega el valor DW de la misma, y para determinar si hay o no autocorrelación es necesario utilizar el número de observaciones de la serie de datos o tamaño de la muestra (n) y el número de variables independientes, K=1. Con estos valores, y teniendo en cuenta que el grado de significancia utilizado en las regresiones fue α= 0.05, se hallan los valores críticos d_l y d_u en la tabla de DW y se determina la correlación como se muestra en la figura.

Tabla 2: valores críticos Durbin - Watson

Critical values for the Durbin-Watson Stadistic (d)										
Level of Significance α = .05										
n	*k=1*		*k=2*		*k=13*		*k=4*		*k=5*	
	d_L	d_U	d_L	d_U	d_L	d_U	d_L	d_U	d_L	d
6	0.61	1.40								
7	0.70	1.36	0.47	1.90						
8	0.76	1.33	0.56	1.78	0.37	2.29				
9	0.82	1.32	0.63	1.70	0.46	2.13	0.30	2.59		
10	0.88	1.32	0.70	1.64	0.53	2.02	0.38	2.41	0.24	2.82
11	0.93	1.32	0.66	1.60	0.60	1.93	0.44	2.28	0.32	2.65
12	0.97	1.33	0.81	1.58	0.66	1.86	0.51	2.18	0.38	2.51
13	1.01	1.34	0.86	1.56	0.72	1.82	0.57	2.09	0.45	2.39
14	1.05	1.35	0.91	1.55	0.77	1.78	0.63	2.03	0.51	2.30
15	1.08	1.36	0.95	1.54	0.82	1.75	0.69	1.97	0.56	2.21

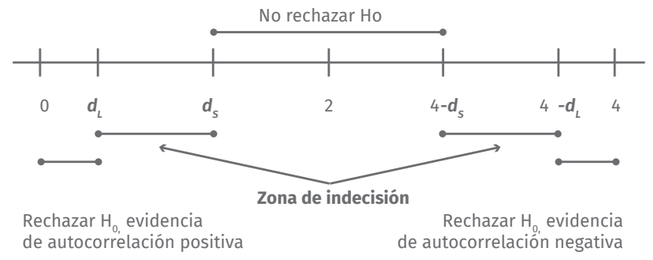


Figura 2: espacios de aceptación y rechazo de las hipótesis
Fuente: Welti, L (2002) Introducción al Análisis de Regresión Lineal. México, p.14

Para poder obtener los valores de las constantes fue necesario realizar una regresión no lineal, la cual fue ejecutada en un software estadístico especializado. Este programa entrega como resultados la figura de la curva “S”, el valor de cada una de las constantes con un 95% de confiabilidad, el valor de R^2, el error estándar, el valor t, el valor p, valor del estadístico de Durbin-Watson (DW) y los residuos. Posteriormente se realizó el análisis estadístico de los resultados (Weiers, 2006), (Kennedy, Neville, 1982).

Para poder encontrar las tasas de patentamiento en el tiempo, es necesario derivar la función obtenida y para determinar el punto de inflexión se recurrió al concepto de la segunda derivada. Las funciones trabajadas son diferenciables en todo su dominio, por lo que se puede encontrar el punto de inflexión garantizando que existe un intervalo abierto que contiene a t, entonces (t,f(t)) es un punto de inflexión de la gráfica de f si f ”(t) existe y f ”(t) = 0.

¿Cómo se obtuvieron las curvas?

La curva “S” es creada con el número de patentes presentadas por año en cada una de las tecnologías, seleccionando sólo una patente por familia de patentes, a partir del año y país de prioridad (primera versión de la patente). De esta manera se genera una serie de datos con las patentes por año.

Para facilitar el análisis de la madurez de cada tecnología es necesario obtener la curva “S”, por lo cual fue necesario acumular los datos de las patentes anuales. Al graficar las patentes acumuladas por año se obtiene la curva “S”. De esta manera se representa el conocimiento acumulado existente en un momento dado, convirtiéndose en una curva de conocimiento.

La diferencia entre las patentes (conocimiento) presentes en un año y el siguiente, muestra el avance generado en el campo tecnológico analizado, siendo en este caso la velocidad del progreso de generación de conocimiento. La serie de datos de la curva puede ser ajustada a un modelo matemático que la describa, de este modo dicha función representa la velocidad de dicha generación de conocimiento, tomando la variable dependiente (y) como el número de patentes y la variable independiente (x) como el tiempo (años).

Al realizar la primera derivada de la función se obtiene la aceleración, la cual muestra qué tan rápido crece o decrece la generación de conocimiento. La gráfica de la primera derivada es una campana, y la fase inicial muestra la zona de crecimiento de la aceleración. Ésta representa la parte en la cual la curva “S” tiene concavidad positiva, y muestra la creciente aceleración en la generación de conocimiento. El punto superior de la campana es el momento en el cual la aceleración llaga a su máximo valor, para después iniciar el descenso. Este es el punto de inflexión de curva “S”, en el cual la tecnología cambia de un crecimiento rápido y pasa a un crecimiento lento.

La fase de descenso de la primera derivada muestra la parte en la cual la aceleración disminuye, lo cual implica que la cantidad de patentes o nuevo conocimiento por año está decreciendo y que la tecnología ya ha sobrepasado el punto de inflexión, llegando a la madurez.

La segunda derivada de la curva “S” muestra la derivada de la aceleración, conocida como sobreaceleración o tirón, y es la tasa de cambio de la aceleración. El momento en el cual la sobreaceleración es igual a cero coincide con el punto máximo de la primera derivada, en el cual la aceleración pasa del valor más alto e inicia el descenso, lo que es lo mismo que el punto de inflexión de la curva “S”.

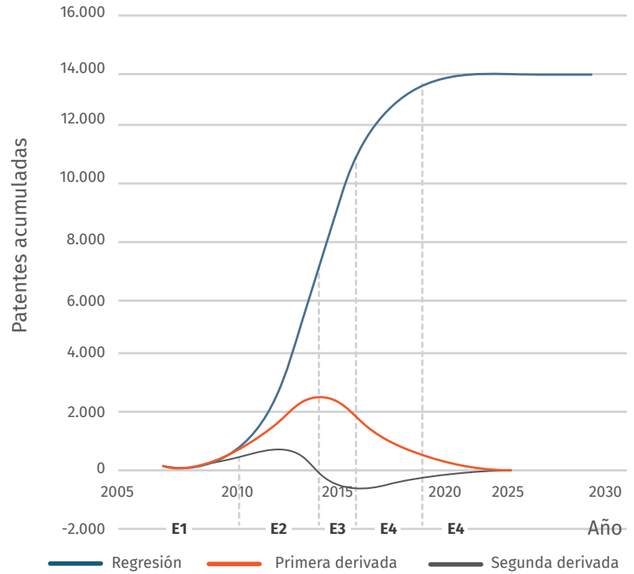


Figura 3: regresión, primera y segunda derivada de la curva "S".

Estado de las tecnologías analizadas:

El crecimiento o desarrollo de la tecnología se evaluó teniendo en cuenta el número de patentes desarrolladas alrededor de la tecnología a lo largo del tiempo.

El modelo matemático implica encontrar los puntos de inflexión que se hayan presentado durante la vida de la tecnología a través de una regresión estadística. Así mismo, se calculan la primera y segunda derivada de la función, para determinar la velocidad y la aceleración de los cambios.

Es necesario comentar que algunas de estas tecnologías recientemente han superado su segundo punto de inflexión, es decir, ya se encuentran suficientemente maduras. Otras, por el contrario, se encuentran en una fase de crecimiento (curva en forma de J) y aún no han llegado a su etapa de madurez.

Cálculo para un ciclo tecnológico:

Conocida la tasa de generación del conocimiento anual, determinada por la tasa de crecimiento de patentes, se puede determinar el número de años (periodos) en los cuales se duplicará el conocimiento aplicando la siguiente fórmula, derivada de un análisis básico de matemáticas financieras:

$$VF = VP^* (1+i)^n$$

Donde: el valor futuro, VF, es 2, el valor presente, VP, es 1 y la tasa de interés, n, se reemplaza por la tasa de generación de conocimiento (Tgc), que al reemplazar en la fórmula queda:

$$2 = 1^*(1+Tgc)^n$$

Por lo tanto si se busca encontrar es la variable n o número de periodos, se utiliza la ecuación:

$$n = \frac{Ln\ (2)}{Ln\ (1+Tgc)}$$

Reemplazando los valores obtenidos en la anterior fórmula, se obtiene el número de periodos en los cuales se duplica el conocimiento para cada tecnología analizada.

Notas:

Para cada una de las tecnologías y sus respectivas curvas “S” se debe considerar lo siguiente:

1. En esta sección se usa una aproximación desde la modelación matemática de funciones. Este enfoque enriquece el análisis y permite hacer proyecciones en función a los datos históricos y la función que los representa, sin embargo, debe anotarse que este no debe tomarse como definitivo o determinístico, por el contrario, es una aproximación la cual debe complementar con otras aproximaciones para tener una visión holística del ciclo tecnológico.
2. Donde no es posible encontrar puntos de inflexión o proyecciones con esta aproximación, se anota “Sin identificar”. Esto se puede deber a:
   a. No hay suficientes datos, debido usualmente a que la tecnología es de desarrollo reciente.
   b. La función que tecnología no presenta primera/segunda derivada con cambio de signo, por lo cual los puntos de cambio velocidad/aceleración (de positivo a negativo o viceversa) no son posibles de determinar. Esta situación se da cuando la curva se denomina curva “J”, siendo esta “J” la parte inferior de una curva “S” que está en formación.
3. **IMPORTANTE:** Las relevancias, transversalidades y demás elementos analizados para las tecnologías y sectores se realizan teniendo como base todas las tecnologías y sectores estudiados como parte de un conjunto, es decir, si se adicionan nuevos sectores o tecnologías es necesario iterar nuevamente el sistema para encontrar las posiciones relativas con las nuevas condiciones.

BIOTECNOLOGÍA:

Esta tecnología aún se encuentra en etapa de crecimiento, pero se acerca a su segundo punto de inflexión (curva "S"). Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2004, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. De acuerdo a las proyecciones, esta tecnología llegaría a su segundo punto de inflexión (pasando a ser considerada madura) en pocos años (2021 según cálculos).

Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar grandes inversiones de capital, pero las bases del conocimiento pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología BIOTECNOLOGÍA

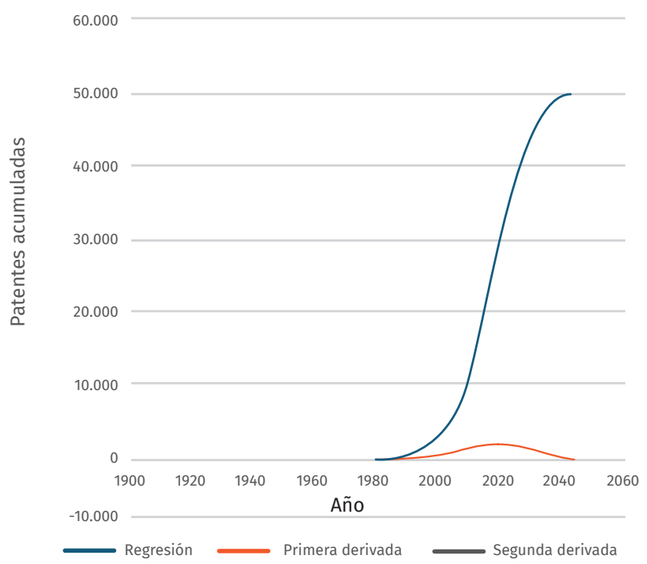


Tabla 3: valores relevantes de la curva "S" biotecnología

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: $f = a/(1+\exp(-(x-x0)/b))$

R	R2	R2 ajustado
0,9965	0,9929	0,9929

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	35126964,31	315629,0235	111,2919	<0,0001
b	3,9933	0,0123	324,7619	<0,0001
x0	2017,0207	0,063	32014,4012	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Media Alta (con tendencia a aumentar)	Media Baja (con tendencia a disminuir)	Medio Alto (con tendencia a disminuir)	Media

Brecha tecnológica actual
Media

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
En crecimiento	2.004	2.021	2.031	2.039	16,5%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0,88 ciclos	4,54 años	Imitativa	Media (crecimiento medianamente acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda orientar los esfuerzos y recursos necesarios para desarrollo endógeno en algunos elementos específicos y transferir en paralelo.	Dispositivos médicos	Cosméticos, posconsumo, Confección - textil.

Figura 4: curva "S" biotecnología

CYBERSEGURIDAD:

Esta tecnología está comenzando su etapa de madurez, acabando de alcanzar su segundo punto de inflexión. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2000, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Así mismo, llegó a su segundo punto de inflexión en el año 2017, comenzando a considerarse madura.

Es una tecnología de alto potencial para los sectores que definan realizar desarrollos alrededor de ella.

Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar grandes inversiones de capital, pero las bases del conocimiento pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología CYBERSEGURIDAD

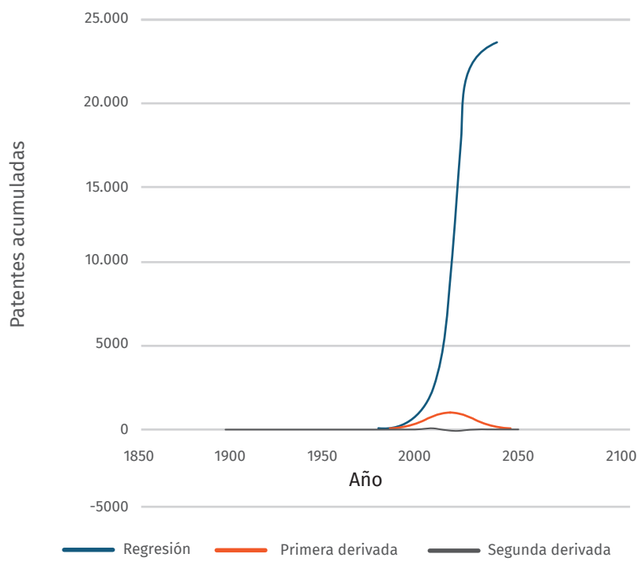


Tabla 4: valores relevantes de la curva "S" cyberseguridad

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9993	0,9986	0,9985

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	24011,9968	1250,8072	19,1972	<0,0001
b	7,2681	0,1410	51,5336	<0,0001
x0	2016,3234	0,6872	2934,1281	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio	Alta

Brecha tecnológica actual
Media

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
Comenzando la etapa de madurez	2.000	2.017	2.026	2.034	18,9%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0 ciclos	4 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Media (crecimiento medianamente acelerado, con propensión a ser considerado alto)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante pero que no requiere grandes esfuerzos. Se recomienda orientar los esfuerzos y recursos necesarios para desarrollar y transferir.	Posconsumo, Sector Siderúrgico y Metalmecánico, Confección - textil.	Automotriz, BPO, Electrodomésticos, Dispositivos médicos, Cosméticos.

Figura 5: curva "S" cyberseguridad

EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Esta tecnología recientemente pasó su primer punto de inflexión, pasando de considerarse emergente a tecnología en crecimiento (curva "J"). Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 1999, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Aún no se cuenta con una proyección de cuándo llegaría a su segundo punto de inflexión, pero se considera estaría más allá del año 2026, que es aquel hasta el cual se tienen proyecciones.

Es una tecnología alrededor de la cual se pueden realizar muchos desarrollos, pues apenas está empezando su ciclo de vida. Los requerimientos en conocimiento científico y tecnológico son sustancialmente altos en el momento actual, y a medida que vaya creciendo, los requerimientos en capital fijo se irán haciendo más altos. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de desarrollo tecnológico o investigación aplicada, en lugar de investigación básica.

Tecnología | **EFICIENCIA ENERGÉTICA**

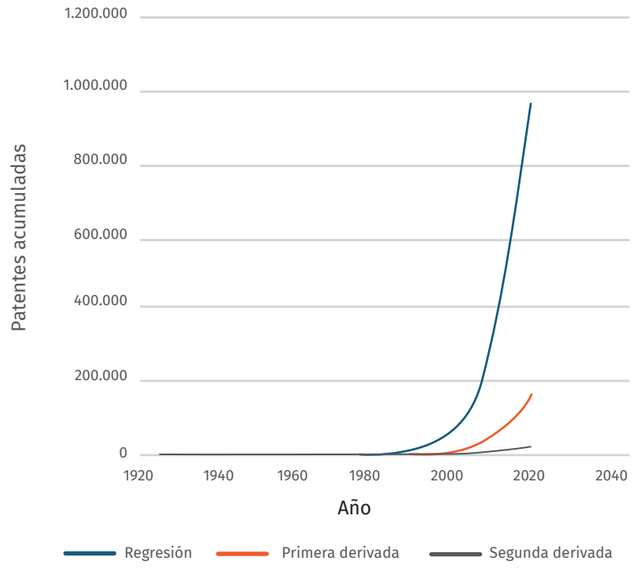


Tabla 5: valores relevantes de la curva "S" eficiencia energética

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a*exp(b*x)**

R	R2	R2 ajustado
0,9975	0,9949	0,9949

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	5,5520E-116	2,5127E-115	(+inf)	<0,0001
b	0,1378	0,0022	61,2878	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Media Alta (con tendencia a aumentar)	Media Baja (con tendencia a disminuir)	Media Alto (con tendencia a disminuir)	Media

Brecha tecnológica actual

Media

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
En crecimiento	1.999	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	17,2%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
Sin identificar	4,37 años	Imitativa	Media (crecimiento medianamente acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología con relevancia media relativa para los sectores analizados. Requiere esfuerzos incrementales. Puede ser fuente de ventajas competitivas actuales las cuales serán mínimos esperados a futuro.	Cosméticos, Dispositivos médicos, Posconsumo	Automotriz, Electrodomésticos, Confección - textil. Sector Siderúrgico y Metalmecánico

Figura 6: curva "S" eficiencia energética

IoT o INTERNET DE LAS COSAS:

Esta tecnología recientemente presentó su segundo punto de inflexión (curva "S"), e incluso, ya comenzó a considerarse como tecnología en saturación. Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2011, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Así mismo, llegó a su segundo punto de inflexión en el año 2014, comenzando a considerarse madura. En 2016 comenzó a presentar características de obsolescencia.

Esta tecnología en particular, presenta un crecimiento acelerado y dinámico, por lo que se requiere tomar decisiones inmediatas acerca de su desarrollo e implementación. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar considerables inversiones de capital fijo, pero las bases del conocimiento científico y tecnológico pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología | **INTERNET DE LAS COSAS**

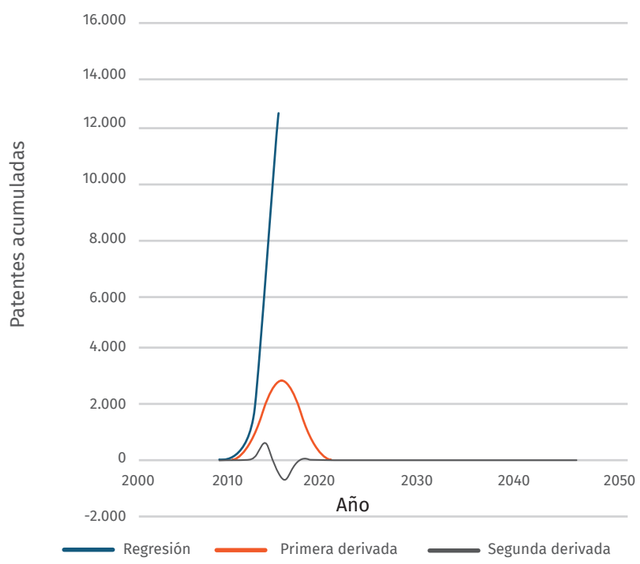


Tabla 6: valores relevantes de la curva "S" IoT

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9993	0,9985	0,9981

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	13989,2675	583,6348	23,9692	<0,0001
b	1,2822	0,0725	17,6872	<0,0001
x0	2013,8791	0,1420	14185,4119	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio (comenzando a bajar)	Alta (con tendencia a aumentar)

Brecha tecnológica actual
Alta

Estado actual	**Cambio de emergente a creciente (año)**	**Cambio de crecimiento a madurez (año)**	**Cambio de madurez a saturación (año)**	**Cambio de saturación a obsolescencia (año)**	**Tasa de generación de conocimiento (anual)**
Crecimiento	2.011	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	16,7%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	**Años para un ciclo tecnológico total**	**Estrategia general que se podría implementar**	**Velocidad de crecimiento**
0 ciclos	4,49 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Media (crecimiento muy acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	**Potencial e impacto de la tecnología: BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	**Potencial e impacto de la tecnología: ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales tecnológicos. Debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para invertir en ella de manera decidida.	Posconsumo, Sector Siderúrgico y Metalmecánico y Cosméticos.	BPO, Automotriz, Electrodomésticos, Confección - textil, Dispositivos médicos.

Figura 7: curva "S" IoT

MATERIALES AVANZADOS:

Esta tecnología se encuentra en etapa de madurez, alcanzando su segundo punto de inflexión en 2006, es decir, llegando a ser considerada madura. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 1982, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. De acuerdo a las proyecciones, esta tecnología llegaría a ser considerada en obsolescencia en el año 2020 aproximadamente. Esta tecnología ha tenido un crecimiento relativamente lento (poco acelerado), pero que se ha acelerado en los próximos años debido a los avances en la materia.

Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar grandes inversiones de capital, pero las bases del conocimiento pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología | **MATERIALES AVANZADOS**

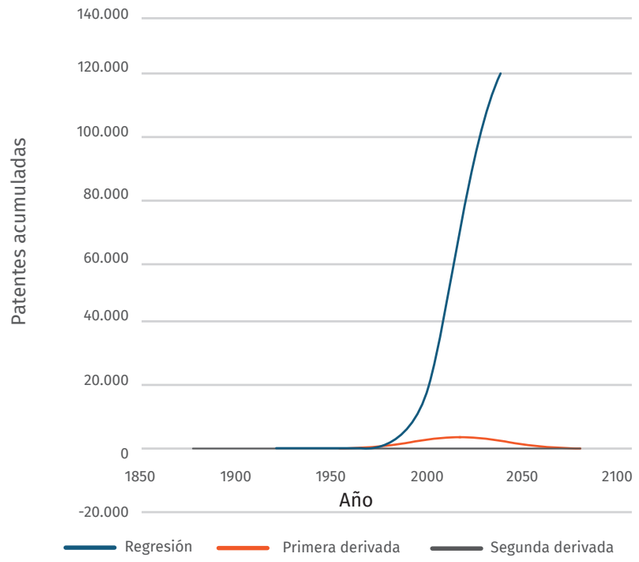


Tabla 7: valores relevantes de la curva "S" materiales avanzados

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = y0+a/(1+exp(-(x-x0)/b))^c**

R	R2	R2 ajustado
0,9999	0,9998	0,9998

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	128435,9311	3490,6462	36,7943	<0,0001
b	11,7206	0,5925	19,7803	<0,0001
c	1,4453	0,1307	11,0600	<0,0001
x0	2001,4517	1,0674	1875,1128	<0,0001
Y0	519,3313	52,9279	9,8121	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio	Alta

Brecha tecnológica actual
Media

Estado actual	**Cambio de emergente a creciente (año)**	**Cambio de crecimiento a madurez (año)**	**Cambio de madurez a saturación (año)**	**Cambio de saturación a obsolescencia (año)**	**Tasa de generación de conocimiento (anual)**
Crecimiento	1.982	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	11,8%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	**Años para un ciclo tecnológico total**	**Estrategia general que se podría implementar**	**Velocidad de crecimiento**
0 ciclos	6,21 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Baja (crecimiento poco acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	**Potencial e impacto de la tecnología: BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	**Potencial e impacto de la tecnología: ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda orientar los esfuerzos y recursos necesarios para desarrollo endógeno en algunos elementos específicos y transferir en paralelo.	Posconsumo, Cosméticos y aseo	Sector Siderúrgico y Metalmecánico, Dispositivos médicos, Electrodomésticos, Automotriz, Confección - textil.

Figura 8: curva "S" materiales avanzados

NANOTECNOLOGÍA:

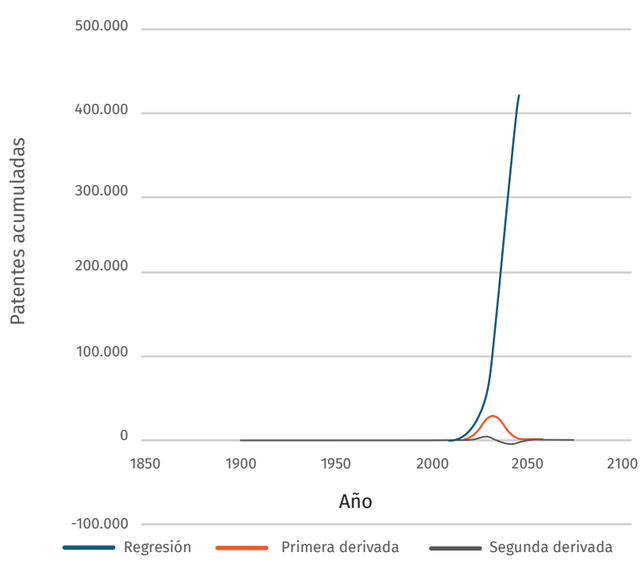
Esta tecnología recientemente pasó su segundo punto de inflexión, pasando de considerarse en crecimiento a madura. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2.004, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Así mismo, llegó a su segundo punto de inflexión en el año 2014, comenzando a considerarse madura. Se calcula que en 2.019 pase a considerarse como una tecnología en obsolescencia.

Es una tecnología alrededor de la cual se pueden realizar muchos desarrollos, los cuales podrían tener un alto impacto en los diferentes sectores. Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar grandes inversiones de capital, pero las bases del conocimiento pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas.

En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D. Esta tecnología en particular, presenta un crecimiento acelerado y dinámico, por lo que requiere tomar decisiones inmediatas acerca de su desarrollo e implementación.

Tabla 8: valores relevantes de la curva "S" nanotecnología

Tecnología	NANOTECNOLOGÍA



Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9997	0,9995	0,9994

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	472550,3401	10545,3801	44,8111	<0,0001
b	4,4042	0,0605	72,8062	<0,0001
x0	2013,4295	0,2053	9809,3602	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio	Alta

Brecha tecnológica actual
Alta

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
Crecimiento	2.004	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	17,8%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0 ciclos	4,23 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Media (crecimiento medianamente acelerado, con propensión a ser considerado alto)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda orientar los esfuerzos y recursos necesarios para desarrollo endógeno en algunos elementos específicos y transferir en paralelo.	Cosmético y aseo, Posconsumo	Sector siderúrgico y metalmecánico, Confección - textil Dispositivos médicos, Automotriz, Electrodomésticos

Figura 9: curva "S" nanotecnología

ROBÓTICA:

Esta tecnología recientemente pasó su primer punto de inflexión, pasando de considerarse emergente a tecnología en crecimiento (curva "J"). Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 1994 (aproximadamente), pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Aún no se cuenta con una proyección de cuándo llegaría a su segundo punto de inflexión, pero se considera estaría más allá del año 2026, que es aquel hasta el cual se tienen proyecciones.

Esta tecnología en particular, presenta un crecimiento acelerado y dinámico, por lo que requiere tomar decisiones inmediatas acerca de su desarrollo e implementación. Es una tecnología alrededor de la cual se pueden realizar muchos desarrollos, pues apenas está empezando su ciclo de vida.

Los requerimientos en conocimiento son sustancialmente altos en el momento actual, y a medida que vaya creciendo, los requerimientos en capital fijo se irán haciendo más altos. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de desarrollo tecnológico que en investigación básica o aplicada.

Tecnología ROBÓTICA

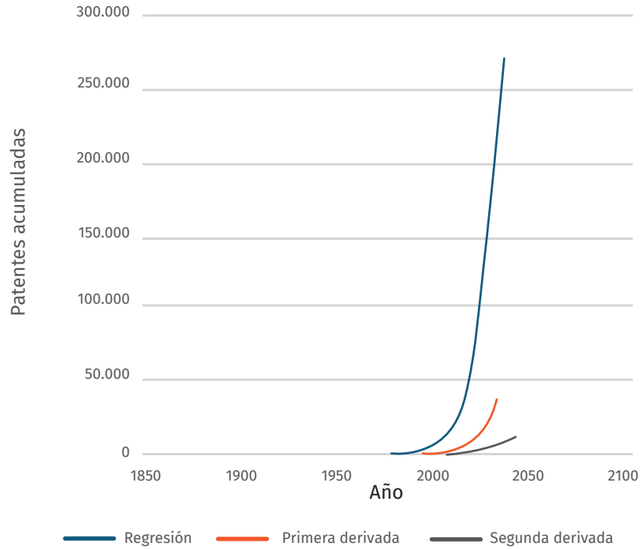


Tabla 9: valores relevantes de la curva "S" robótica

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a*exp(b*x)**

R	R2	R2 ajustado
0,9983	0,9965	0,9965

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	1,3584E-098	4,0919E-098	(+inf)	<0,0001
b	0,1174	0,0015	78,4273	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Media Alta (con tendencia a aumentar)	Media Baja (con tendencia a disminuir)	Medio Alto (con tendencia a disminuir)	Media

Brecha tecnológica actual
Alta

Estado actual	**Cambio de emergente a creciente (año)**	**Cambio de crecimiento a madurez (año)**	**Cambio de madurez a saturación (año)**	**Cambio de saturación a obsolescencia (año)**	**Tasa de generación de conocimiento (anual)**
En crecimiento	1.994	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	20,2%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	**Años para un ciclo tecnológico total**	**Estrategia general que se podría implementar**	**Velocidad de crecimiento**
Sin identificar	3,77 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Media alta (crecimiento medianamente acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	**Potencial e impacto de la tecnología: BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	**Potencial e impacto de la tecnología: ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda orientar los esfuerzos y recursos necesarios para desarrollo endógeno en algunos elementos específicos y transferir en paralelo.	Cosméticos y aseo	Dispositivos médicos, Automotriz, Confección - textil Sector Siderúrgico y Metalmecánico, Electrodomésticos

Figura 10: curva "S" robótica

REALIDAD VIRTUAL / REALIDAD AUMENTADA :

Esta tecnología apenas se encuentra sobre su primer punto de inflexión, empezando a considerarse como tecnología en crecimiento y dejando de ser tecnología emergente (curva "J"). Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2007, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Aún no se cuenta con una proyección de cuándo llegaría a su segundo punto de inflexión, pero se considera estaría más allá del año 2026, que es aquel hasta el cual se tienen proyecciones.

Es una tecnología alrededor de la cual se pueden realizar muchos desarrollos, pues apenas está empezando su ciclo de vida. Los requerimientos en conocimiento científico y tecnológico son sustancialmente altos en el momento actual, y a medida que vaya creciendo, los requerimientos en capital se irán haciendo más altos. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico, pero no en investigación básica.

Tecnología	RV/RA

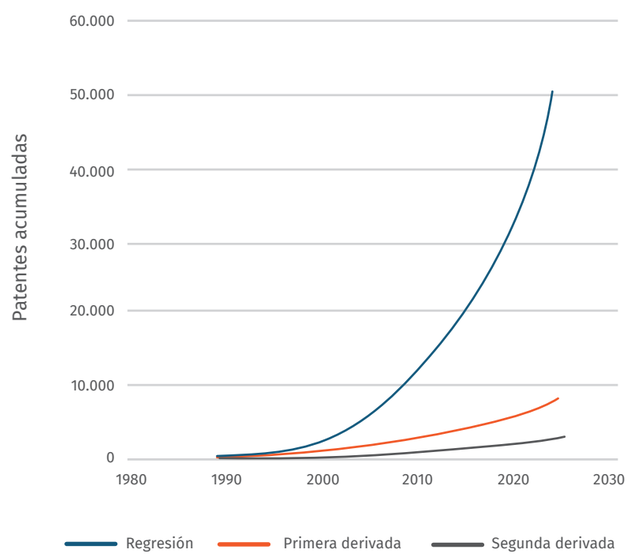


Tabla 10: valores relevantes de la curva "S" realidad virtual / realidad aumentada

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = exp(a*(x-x0))**

R	R2	R2 ajustado
0,9976	0,9952	0,9950

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	0,1595	0,0033	48,6555	<0,0001
b	1957,9148	1,1410	1715,9886	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Media Alta (con tendencia a aumentar)	Media Baja (con tendencia a disminuir)	Medio Alto (con tendencia a disminuir)	Media

Brecha tecnológica actual
Alta

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
En crecimiento (recientemente)	2.007	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	35,1%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
Sin identificar	2,3 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Muy Alta (crecimiento acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos radicales. Debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para invertir en ella de manera decidida.	Cosméticos y aseo, sector siderúrgico y metalmecánico, Posconsumo, Confección textil	BPO, Automotriz, Dispositivos médicos, Electrodomésticos

Figura 11: curva "S" realidad virtual/realidad aumentada

ANALÍTICA:

Esta tecnología aún se encuentra en etapa de crecimiento, y en la actualidad no ha alcanzado su segundo punto de inflexión (Curva "J"), el cual se proyecta alcanzar en pocos años (se calcula en 2021). Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2008, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento.

Es una tecnología de alto potencial para los sectores que definan realizar desarrollos alrededor de ella, y que deben tener presente que mientras más se demoren en entrar en dicha tecnología, mayores inversiones de capital fijo deben realizar. Actualmente requieren de un componente o inversión en conocimiento científico y tecnológico alto para obtener resultados alrededor de esta tecnología.

En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de desarrollo tecnológico que de investigación básica o aplicada. Se debe tener en cuenta que esta tecnología en particular, presenta un crecimiento medianamente acelerado y dinámico, por lo que requiere no dilatar las decisiones acerca de su desarrollo e implementación.

Tecnología ANALÍTICA

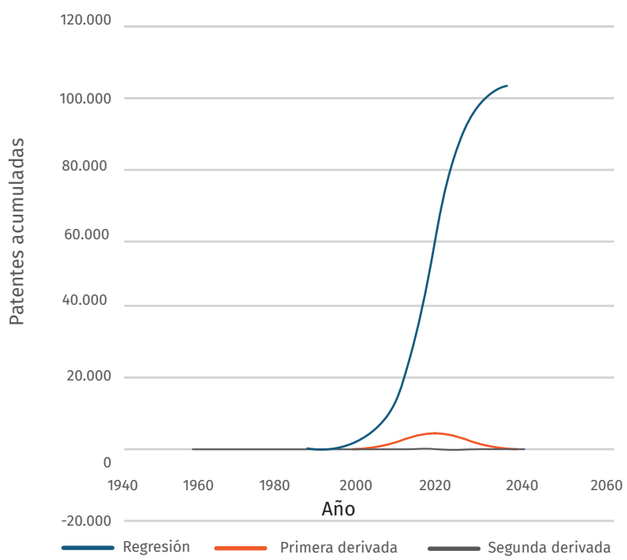


Tabla 11: valores relevantes de la curva "S" analítica

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9992	0,9992	0,9992

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	103818,8775	10254,9662	10,1238	<0,0001
b	6,0011	0,1173	51,1516	<0,0001
x0	2020,8431	0,9158	2206,6754	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Media Alta (con tendencia a aumentar)	Media Baja (con tendencia a disminuir)	Medio Alto (con tendencia a disminuir)	Media

Brecha tecnológica actual
Alta

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
En crecimiento	2.008	2.021	2.029	2.035	17,2%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0,92 ciclos	4,37 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Media (crecimiento medianamente acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: BAJO potencial e impacto. Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: ALTO potencial e impacto. Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para invertir en ella de manera decidida.	Cosmético y aseo, Sector siderúrgico y metalmecánico, Posconsumo, Confección - textil	Automotriz, BPO, Electrodomésticos, Dispositivos médicos, Confección - textil

Figura 12: curva "S" analítica

BIG DATA:

Esta tecnología apenas está llegando a su primer punto de inflexión, considerándose aún como tecnología emergente, pero que dentro de poco tiempo pasará a ser una tecnología en crecimiento. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2015, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Aún no se cuenta con una proyección de cuándo llegaría a su segundo punto de inflexión, pero se considera estaría más allá del año 2026, que es aquel hasta el cual se tienen proyecciones.

Esta tecnología en particular, cuenta con un crecimiento acelerado y dinámico, por encima del comportamiento normal de la mayoría de las tecnologías. Es una tecnología alrededor de la cual se pueden realizar muchos desarrollos, pues apenas está empezando su ciclo de vida. Sin embargo, la decisión debe ser rápida, dado el crecimiento acelerado de esta tecnología.

Los requerimientos en conocimiento científico y tecnológico son sustancialmente altos en el momento actual, y a medida que vaya creciendo, los requerimientos en capital fijo se irán haciendo más altos. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico, llegando incluso a considerar proyectos de investigación básica.

Tecnología | **BIG DATA**

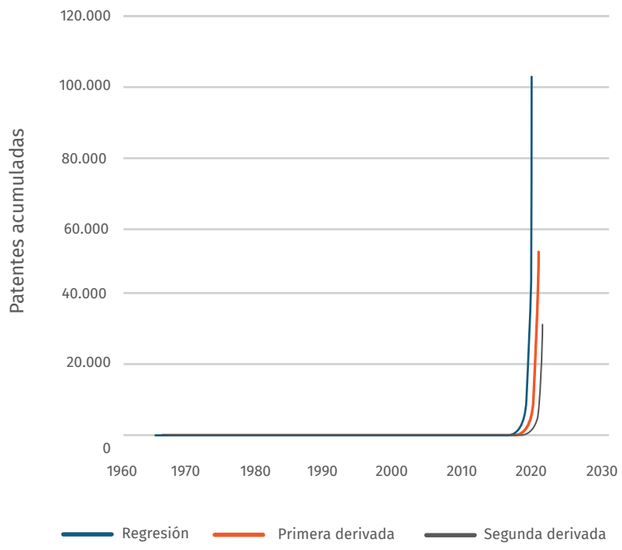


Tabla 12: valores relevantes de la curva "S" big data

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = exp(a*(x-x0))**

R	R2	R2 ajustado
0,9939	0,9879	0,9876

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	0,4951	0,0171	28,9133	<0,0001
b	1998,0316	0,6020	3319,2584	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Aún baja (con tendencia a aumentar)	Alta	Alto	Baja (con tendencia a aumentar)

Brecha tecnológica actual
Alta

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
Emergente (comenzando a considerarse en crecimiento)	2.015	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	17,2%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
Sin identificar	4,37 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Media (crecimiento acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para invertir en ella de manera decidida.	Cosméticos, Sector siderúrgico y metalmecánico, Posconsumo	Automotriz, BPO, Electrodomésticos, Dispositivos médicos, Confección - textil

Figura 13: curva "S" big data

COSMECÉUTICA:

Esta tecnología recientemente pasó su segundo punto de inflexión, pasando de considerarse en crecimiento a madura. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 1.991, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Así mismo, llegó a su segundo punto de inflexión en el año 2009, comenzando a considerarse madura. Se calcula que en 2.019 pase a considerarse como una tecnología en obsolescencia.

Es una tecnología alrededor de la cual se pueden realizar muchos desarrollos, los cuales podrían tener un alto impacto en los diferentes sectores. Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar grandes inversiones de capital, pero las bases del conocimiento pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas.

En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología COSMECÉUTICA

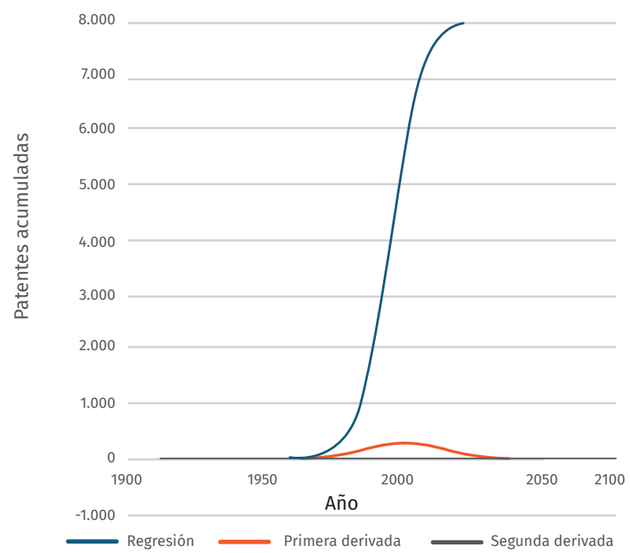


Tabla 13: valores relevantes de la curva "S" cosmecéutica

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9995	0,9991	0,9990

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	7942,1707	175,4825	45,2590	<0,0001
b	7,9084	0,1329	59,5286	<0,0001
x0	2008,5755	0,3876	5181,5183	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio	Alta

Brecha tecnológica actual
Media

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
Comenzando la etapa de madurez	1.991	2.009	2.019	2.027	15,3%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0,41 ciclos	4,87 años	Oportunista	Media (crecimiento poco acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología poco relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda transferir.	-	Cosméticos

Figura 14: curva "S" cosmecéutica

GENÓMICA:

Esta tecnología recientemente presentó su segundo punto de inflexión (curva "S"), e incluso, ya comenzó a considerarse como tecnología en saturación. Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 1995, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Así mismo, llegó a su segundo punto de inflexión en el año 2009, comenzando a considerarse madura. En 2016 comenzó a presentar características de obsolescencia.

Esta tecnología en particular, presenta un crecimiento acelerado y dinámico, por lo que se requiere tomar decisiones inmediatas acerca de su desarrollo e implementación. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar considerables inversiones de capital fijo, pero las bases del conocimiento científico y tecnológico pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología GENÓMICA

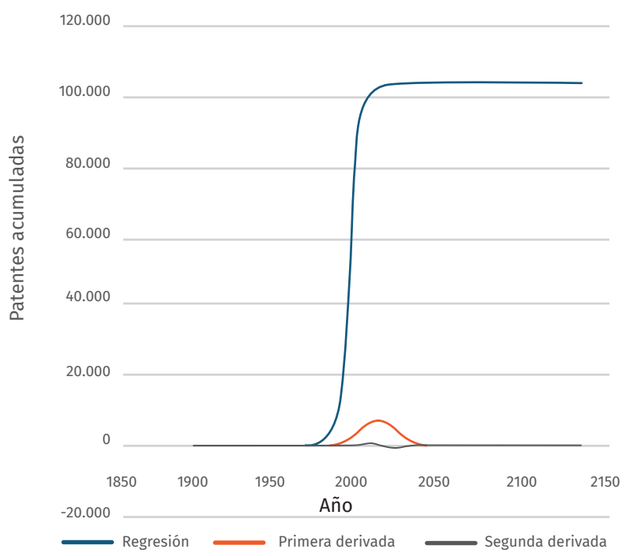


Tabla 14: valores relevantes de la curva "S" genómica

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9985	0,9970	0,9969

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	103581,8632	3060,7010	33,8425	<0,0001
b	5,9898	0,1722	34,7778	<0,0001
x0	2008,1088	0,4224	4753,5690	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio (conmenzado a disminuir)	Alta (conmenzado a disminuir)

Brecha tecnológica actual
Media

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
Comenzando la etapa de saturación	1.995	2.009	2.016	2.022	12,9%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0 ciclos	5,71 años	Oportunista	Baja (crecimiento medianamente acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología poco relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda transferir.	Dispositivos Médicos	Cosméticos

Figura 15: curva "S" genómica

Manufactura 3D:

Esta tecnología recientemente presentó su segundo punto de inflexión (curva "S"), e incluso, ya comenzó a considerarse como tecnología en saturación. Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 2013, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Así mismo, llegó a su segundo punto de inflexión en el año 2016, comenzando a considerarse madura. En 2017 comenzó a presentar características de obsolescencia.

El crecimiento y dinámica de esta tecnología ha sido considerablemente alto, por lo que la decisión de invertir y generar desarrollos alrededor de ella no da espera. Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar considerables inversiones de capital fijo, pero las bases del conocimiento científico y tecnológico pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología | **MANUFACTURA 3D**

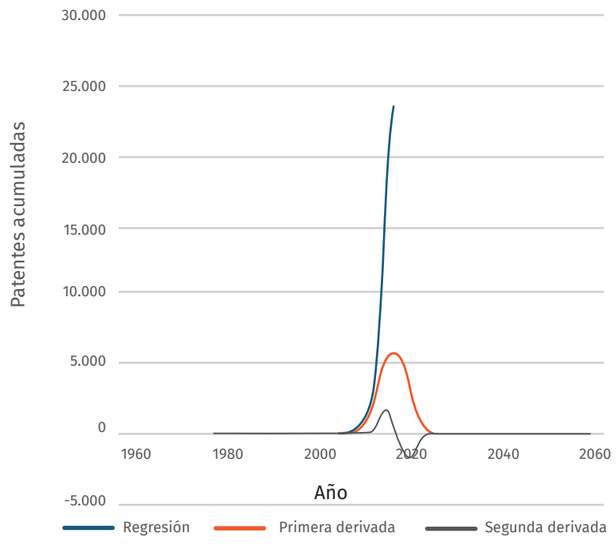


Tabla 15: valores relevantes de la curva "S" impresión 3D

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9977	0,9955	0,9953

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	27481,1147	2580,1985	10,6508	<0,0001
b	1,2024	0,0694	17,3251	<0,0001
x0	2015,5439	0,2371	8500,6796	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio (conmenzado a disminuir)	Alta (conmenzado a disminuir)

Brecha tecnológica actual
Media

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
Crecimiento	2.013	Sin identificar	Sin identificar	Sin identificar	90,9%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0 ciclos	1,07 años	Ofensiva o defensiva (dependiendo de las capacidades y los recursos disponibles)	Muy alta (crecimiento muy acelerado)

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda orientar los esfuerzos y recursos necesarios para desarrollo endógeno en algunos elementos específicos y transferir en paralelo.	Posconsumo y Cosméticos	Sector siderúrgico y metalmecánico, Dispositivos médicos, Automotriz, Confección - textil, Electrodomésticos.

Figura 16: curva "S" impresión 3D

NUTRICOSMÉTICOS:

Esta tecnología recientemente pasó su segundo punto de inflexión, pasando de considerarse en crecimiento a madura. Esta tecnología tuvo su primer punto de inflexión en el año 1995, pasando de ser considerada emergente a en crecimiento. Así mismo, llegó a su segundo punto de inflexión en el año 2010, comenzando a considerarse madura. Se calcula que en 2.018 pase a considerarse como una tecnología en obsolescencia.

Esta tecnología en particular, presenta un crecimiento acelerado y dinámico, por lo que requiere tomar decisiones inmediatas acerca de su desarrollo e implementación. Es una tecnología de alto potencial para los sectores que definan realizar desarrollos alrededor de ella. Las aplicaciones de esta tecnología ya son ampliamente empleadas y ofrecidas al mercado en diferentes productos y procesos productivos.

Los sectores que definan cerrar las brechas en esta tecnología, deben realizar grandes inversiones de capital, pero las bases del conocimiento pueden ser fácilmente desarrolladas y transferidas. En la etapa en la que se encuentra la tecnología, los esfuerzos deben darse más en proyectos de innovación (puesta en el mercado) que de I+D.

Tecnología NUTRICOSMÉTICOS

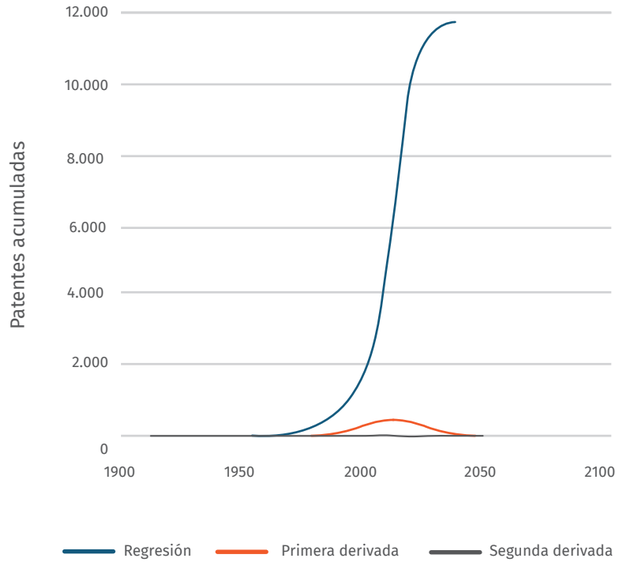


Tabla 16: valores relevantes de la curva "S" nutricosméticos

Modelo seleccionado después de las pruebas estadísticas: **f = a/(1+exp(-(x-x0)/b))**

R	R2	R2 ajustado
0,9997	0,9993	0,9993

Donde:

	Valor de la constante	Error estándar	t	P
a	11606,0194	202,9523	57,1859	<0,0001
b	6,3648	0,0926	68,7160	<0,0001
x0	2009,2138	0,2536	7923,3887	<0,0001

Requerimientos de entrada			
Inversión Fija	**Ventajas de localización**	**Conocimiento científico y tecnológico**	**Habilidades y experiencia relevante**
Alta	Baja	Medio	Alta

Brecha tecnológica actual
Media

Estado actual	Cambio de emergente a creciente (año)	Cambio de crecimiento a madurez (año)	Cambio de madurez a saturación (año)	Cambio de saturación a obsolescencia (año)	Tasa de generación de conocimiento (anual)
Tecnología madura (próxima a saturación)	1.995	2.010	2.018	2.024	12,3%

Ciclos requeridos para llegar a punto de inflexión (madurez)	Años para un ciclo tecnológico total	Estrategia general que se podría implementar	Velocidad de crecimiento
0 ciclos	5,98 años	Oportunista	Bajo

Recomendación: Relevancia Vs Requerimientos tecnológicos	Potencial e impacto de la tecnología: **BAJO potencial e impacto.** Sectores que no deberían hacer grandes inversiones en la tecnología	Potencial e impacto de la tecnología: **ALTO potencial e impacto.** Sectores que deberían hacer grandes inversiones en la tecnología
Tecnología poco relevante para los sectores analizados. Requiere esfuerzos sustanciales. Se recomienda transferir.	-	Cosméticos

Figura 17: curva "S" nutricoeméticos

ELECCIONES ESTRATÉGICAS

Cada tecnología en un sector tiene una estrategia intrínseca en función a una serie de variables y condicionamientos, los cuales deben ser adecuadamente analizados con el fin de identificar esa estrategia y definir la ruta óptima para potencializar y maximizar el valor creado a partir de cada una de las tecnologías.

Se debe enfatizar el hecho de que cada tecnología debe seguir una ruta específica y no seguir una estrategia común para las tecnologías en su conjunto, dado que este último enfoque no reconoce las particularidades de cada una de ellas.

A continuación, se desarrollan cada uno de los pasos requeridos para la definición de la estrategia adecuada para cada tecnología.

Esta estrategia debe definir claramente lo siguiente para cada tecnología:

- Nivel de relevancia
- Nivel de dinamismo o crecimiento
- Transversalidad
- Brecha tecnológica

Notas importantes:

Las variables se construyeron teniendo en consideración no solo la relevancia de la tecnología por si misma, sino también el nivel de su uso en función del radar de innovción construido con los diferentes participantes y expertos en los diversos grupos de trabajo. Por ejemplo, si una tecnología es muy relevante para la oferta de un sector, pero no fue muy relevante para el radar de innovación del mismo, el resultado será un punto intermedio, que tiene en cuenta la tecnología como tal y la innovación.

IMPORTANTE: Las relevancias, transversalidades y demás elementos analizados para las tecnologías y sectores se realizaron teniendo como base todas las tecnologías y sectores estudiados como parte de un conjunto, es decir, si se adicionan nuevos sectores o tecnologías es necesario iterar nuevamente el sistema para encontrar las posiciones relativas con las nuevas condiciones.

Es importante tener en cuenta que los valores de los ejes X y Y de las diferentes matrices, corresponden a las medias ponderadas de los valores obtenidos en las diferentes actividades con empresas, participantes de los talleres y con los expertos de cada tenología, así como de la información obtenida de la referenciación y cienciometría.

En general, los ejes de las matrices contienen valores que van de 1 a 5, y que corresponden a los valores medios de calificaciones en escalas likert, donde 1 es el menor valor y 5 el mayor. En otros casos, los valores corresponden a análisis agregados y por lo tanto la escala va más allá de 5.

Para efectos de las comparaciones e interpretaciones realizadas en este estudio, debe considerarse que la representatividad de los diversos análisis tecnológicos y económicos está sometida a los marcos conceptual y metodológicos descritos en el mismo texto.

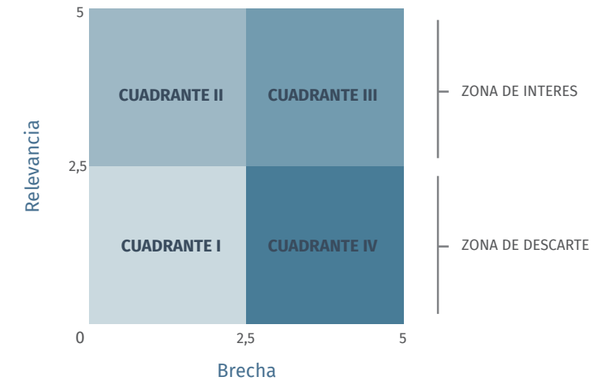


Figura 18: Relevancia y brecha de las tecnologías

IDENTIFICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INTERÉS

Para identificar las tecnologías de interés, se relacionan dos variables: relevancia y brecha de la tecnología, tal como lo muestra la figura 19.

Se identifican los siguientes ejes en la matriz de la figura 18:

Relevancia: esta variable hace referencia a la importancia de la tecnología para el país, ya sea por lo representativa de ésta en los adelantos y desarrollos previstos o por el uso intensivo en los procesos productivos. Los valores de la relevancia de cada tecnología para el país se determinan teniendo en cuenta el promedio de los valores de las 12 dimensiones o focos de innovación y luego el promedio de los ocho (8) sectores estudiados.

Brecha: corresponde a la diferencia entre el desarrollo y dominio actual de cada tecnología en el país y el estimado que se requiere

para competir con éxito en los mercados internacionales. La brecha mide que tan alejada está la tecnología con respecto a estándares mundiales. Los valores de las brechas de las tecnologías en el país, vienen de los estudios de la situación actual de los sectores y tecnologías analizadas y de los referentes líderes a nivel mundial.

Los cuadrantes tienen las siguientes implicaciones para las tecnologías en ellos:

Cuadrante I: brecha baja y Relevancia baja. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante, si bien no ostentan una brecha grande para alcanzar referentes internacionales, tampoco cuentan con un grado de importancia alto para el sector o el país. Al contar con una brecha baja, se debe evaluar la pertinencia de la tecnología, teniendo en cuenta lo siguiente: si la tasa de crecimiento de la tecnología es mayor a 10% (medido por la tasa de crecimiento de nuevas patentes a nivel internacional en los últimos tres años), se recomienda no continuar con el sostenimiento de la tecnología, dado que éste implica una alta inversión mientras la relevancia es baja. Sin embargo, si la tasa de crecimiento es menor a 10%, se recomienda sostener la tecnología, pues la inversión para cerrar la brecha es baja. Dado que la relevancia o importancia para el país es baja, las inversiones en estas tecnologías deben ser realizadas por las mismas empresas (sector privado), pues no se justifica invertir recursos públicos con estas condiciones.

Cuadrante II: brecha baja y Relevancia alta. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante son importantes para el país y adicionalmente, cuentan con una brecha tecnológica baja. Se debe aprovechar el desarrollar e invertir en estas tecnologías, pues implican que la brecha entre la situación actual y los referentes internacionales es fácil de cerrar. Con estas tecnologías se podrían obtener ventajas competitivas sostenibles, dado que son importantes para el país y no se requieren mayores esfuerzos para alcanzar a los líderes mundiales.

Cuadrante III: brecha alta y relevancia alta. En este cuadrante están las tecnologías cuya importancia es alta, pero se requiere también una alta inversión para cerrar la brecha tecnológica. Dado que el requerimiento de inversión (tanto en recursos como conocimiento) es alto, se debe evaluar la pertinencia de la tecnología de la siguiente manera: si la tecnología es considerada como estratégica para el país, deben generarse las apuestas necesarias para desarrollar esta tecnología y cerrar las brechas con respecto a los líderes mundiales. De otro lado, si la tecnología no es considerada estratégica sino más bien como de soporte o de nivel táctico, debe optarse por una estrategia de seguidor, es decir, no renunciar a la tecnología, pero tampoco realizar grandes inversiones en ella.

Cuadrante IV: brecha alta y relevancia baja. Estas tecnologías serían sustancialmente costosas para el país, y no tendrían un gran impacto pues su importancia no es representativa. La opción más viable es renunciar a estas tecnologías, y transferirlas de los líderes cuando sea necesario.

Las tecnologías analizadas todas tienen una gran relevancia para el país, por lo que son catalogadas como de interés. Aquellas que representan las brechas más altas y por lo tanto debe analizarse su conveniencia estratégica son: Analítica, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Big Data, IoT, Inteligencia artificial, Nanotecnología, Robótica y Seguridad de Datos.

La siguiente matriz ilustra los puntos donde se ubican las tecnologías analizadas.

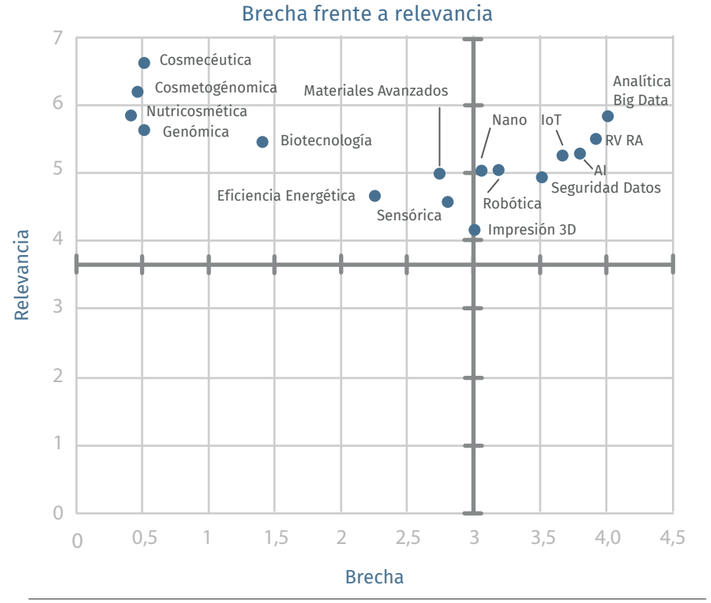


Figura 19: Matriz brecha frente a relevancia

Una vez se determina cuáles tecnologías son de interés, se pueden realizar los siguientes análisis:

MATRIZ IMPACTO VS TRANSVERSALIDAD

Esta matriz analiza el impacto de la tecnología para el país y la transversalidad de ésta en diferentes sectores de la economía. La figura 20 ilustra esta matriz.

La transversalidad se mide por el número de sectores para los cuales la tecnología es importante y ampliamente usada, teniendo en cuenta que mientras más sectores soporte, ésta es considerada más transversal.

Al cruzar estas dos variables se obtiene la siguiente matriz:

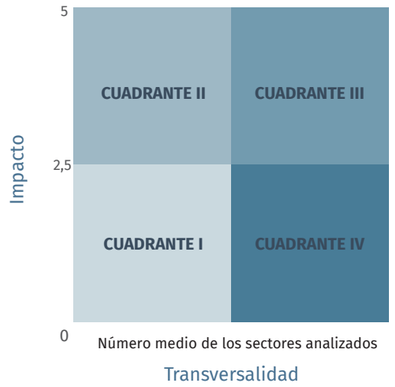


Figura 20: Matriz impacto vs transversalidad

Los cuadrante de esta matriz tienen las siguientes implicaciones para las tecnologías en ellos:

Cuadrante I: transversalidad e impacto bajos. Esta tecnología aporta o es usada en un solo sector (o en pocos) y adicionalmente, no es considerada de gran importancia o impacto para el país. Esta tecnología es puntual y las inversiones que se hagan en ella deben ser realizadas por las empresas (sector privado) que hacen uso de ella.

Cuadrante II: impacto alto y transversalidad baja. Estas tecnologías son empleadas por uno o pocos sectores de la economía, pero es considerada de alto impacto para el país (puede ser por los desarrollos futuros que se espera se provean de ella). Estas tecnologías pueden soportar nichos específicos, y si bien hoy no son consideradas transversales, es posible que en el futuro si lo sean.

Cuadrante III: transversalidad e impacto altos. Estas tecnologías son consideradas estratégicas, pues soportan muchos sectores de la economía y adicionalmente son consideradas importantes o de gran impacto. En estas tecnologías se debe apostar, pues son aquellas que podrán generar crecimiento sostenible en los sectores y el país en el futuro (mediano y largo plazo).

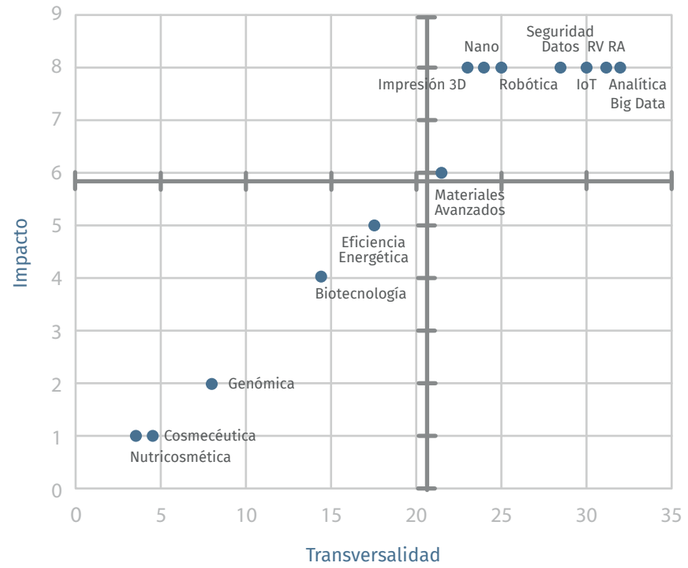


Figura 21: Matriz impacto vs transversalidad

Cuadrante IV: impacto bajo y transversalidad alta. Estas tecnologías son importantes en el hoy, pero no necesariamente en el futuro. Soportan un gran número de sectores, pero la importancia para el país es baja (pueden ser tecnologías habilitadoras, no core, o bien estar en decrecimiento y estar siendo reemplazadas por otras).
Para los sectores analizados, la matriz que compara el impacto y la transversalidad de las tecnologías se presenta como sigue:
De acuerdo a estos resultados, las tecnologías con gran impacto y transversalidad, y que son aquellas en las cuales se debe invertir y desarrollar, son:
Big Data, Análitica, Inteligencia artificial, Cyberseguridad, IoT, Robótica, Realidad virtual y aumentada, impresión 3D, nanotecnología y materiales avanzados. Aquellas tecnologías que no son transversales y que tienen poco impacto, y por lo tanto no requieren grandes inversiones para su desarrollo, sino mas bien opciones de transferencia, son: nutricosmética, cosmecéutica, genómica, biotecnología y eficiencia energética.

MATRIZ RELEVANCIA VS TASA DE CRECIMIENTO

Esta matriz analiza la importancia o relevancia de la tecnología para el país y la tasa de crecimiento de ésta a nivel mundial. Se ilustra en la figura 22.

La tasa de crecimiento es medida por la tasa de crecimiento de nuevas patentes alrededor de la tecnología a nivel internacional en los últimos tres años. Se considera que, si ésta es mayor a 10%, la tecnología tiene un crecimiento alto, pues su desarrollo es dinámico, mientras que su tasa es menor a 10%, la tecnología puede estar en decrecimiento, o estar siendo reemplazada por otras tecnologías (nuevas curvas “S”).

Al cruzar estas dos variables se obtiene la siguiente matriz:

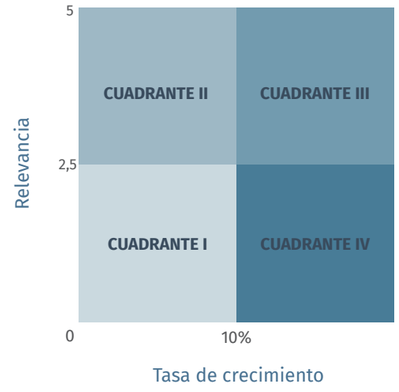


Figura 22: Matriz relevancia vs tasa de crecimiento

Los cuadrantes en esta matriz tienen las siguientes implicaciones para las tecnologías en ellos:

Cuadrante I: tasa de crecimiento y relevancia bajas. Las tecnologías de este cuadrante son poco importantes o relevantes para el país y, adicionalmente, tienen bajas tasas de crecimiento. Se debe evaluar la continuidad de inversión en estas tecnologías, pues pueden estar en un nivel de madurez y obsolescencia y adicionalmente, pueden estar siendo reemplazadas por nuevas tecnologías. Las tecnologías en este cuadrante pueden tener una estrategia imitativa o tradicional.

Cuadrante II: relevancia alta y tasa de crecimiento baja: Estas tecnologías pueden estar generando la competitividad en el hoy, pero pueden estar en un proceso de estancamiento. Dada la importancia de estas tecnologías, se debe evaluar si se continúa invirtiendo en éstas, pues es posible que la decisión sea invertir en tecnologías de avanzada que están reemplazando la tecnología objeto de análisis. Sin embargo, puede tomarse la decisión de continuar apoyando la tecnología actual llevándola a nuevos niveles de desarrollo y revertiendo la curva "S" de la misma.

Cuadrante III: tasa de crecimiento y relevancia altas. Son tecnologías de alto dinamismo e importancia. Con estas tecnologías existen dos opciones: tener una estrategia ofensiva, si se cuenta con las capacidades y los recursos (físicos y de conocimiento) para poder ser líderes tecnológicos en ella, o tener una estrategia defensiva, si no se cuenta con las capacidades para ser líderes tecnológicos pero si para ser seguidores.

Cuadrante IV: relevancia baja y tasa de crecimiento alta. Son tecnologías que, si bien no son relevantes para el país, si son consideradas dinámicas y en alto crecimiento. Las tecnologías de este cuadrante generalmente ostentan estrategias oportunistas o imitativas, donde algunos sectores pueden aprovechar los desarrollos e inversiones en ella.

Las tecnologías estudiadas se ubican en la matriz de relevancia vs tasas de crecimiento tal y como se ilustra a en la figura 23:

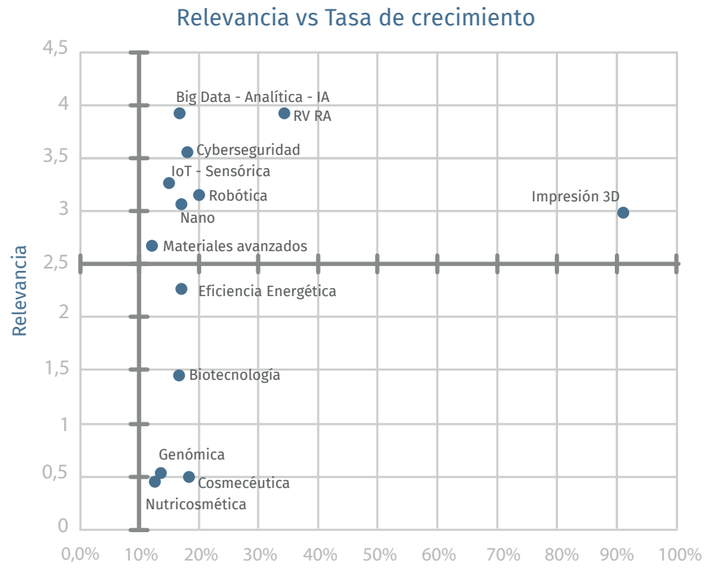


Figura 23: Ubicación de las tecnologías en la matriz relevancia vs tasa de crecimiento

Líneas estratégicas

Analizando las tecnologías estudiadas se encuentra lo siguiente:

Estrategias ofensivas y defensivas: Big Data, Inteligencia Artificial, Analítica, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Ciberseguridad, IoT, Sensórica, Robótica, Nanotecnología, Materiales Avanzados e Impresión 3D. En cada uno de estos casos deben analizarse las capacidades y los recursos disponibles para poder tomar la decisión de qué estrategia es la más adecuada.

Estrategias oportunistas e imitativas: Eficiencia energética, Biotecnología, Genómica, Cosmecéutica y Nutricosmética.

ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS

Freeman y Soete (1997) determina seis estrategias típicas que ayudan a orientar las actuaciones en materia tecnológica y de innovación de las diferentes empresas. Cada una de las estrategias tiene implicaciones diferentes, así como requerimientos de capacidades que deben desarrollar de acuerdo a su elección.

Las estrategias de acuerdo a Freeman y Soete pueden ser: ofensiva, defensiva, imitativa, dependiente, tradicional y oportunista. Una organización o un sector debe actuar bajo una de ellas, pues hacerlo sobre varias o no elegir ninguna, podría llevar a una ineficiencia en la asignación de recursos.

Para tomar la decisión de cuál estrategia seguir, deben tener en cuenta variables como: recursos disponibles, capacidad de I+D, estado actual de la tecnología, redes establecidas, entre otros.

De otro lado, Freeman y Soete cataloga las capacidades requeridas en: investigación fundamental (o básica), investigación aplicada, desarrollo experimental, ingeniería de diseño, ingeniería de producción y calidad, servicios técnicos, educación y entrenamiento, patentes, información científica y técnica y previsión y planeación tecnológica.

De acuerdo a Freeman y Soete, cada estrategia debe contar con un nivel de capacidades determinado de acuerdo a la estrategia definida. Las capacidades se definen en una escala de 1 a 5 de acuerdo a su intensidad y nivel requerido. En el siguiente cuadro, se pueden apreciar las capacidades requeridas para cada estrategia.

Tabla 17: Capacidades de I+D+i requeridas en cada estrategia

Capacidad de I+D+I requerida / Estrategia	Ofensiva	Defensiva	Imitativa	Dependiente	Tradicional	Oportunista
Investigación Fundamental	4	2	1	1	1	1
Investigación Aplicada	5	3	2	1	1	1
Desarrollo Experimental	5	5	3	2	1	1
Ingeniería de Diseño	5	5	4	3	1	1
Ingeniería de Producción y Calidad	4	4	5	5	5	1
Servicios Técnicos	5	4	3	2	1	2
Patentes	5	4	2	1	1	1
Información Científica y Técnica	4	5	5	3	1	5
Educación y Entrenamiento	5	4	3	3	1	1
Previsión y planeación tecnológica	5	4	3	2	1	5

Adaptado de: Freeman, Ch. Soete, L. (1.997). The Economics of Industrial Innovation. MIT Press.(1997)

Con los diferentes expertos, y con el análisis de la información obtenida durante el trabajo realizado, se determinó el estado actual de las tecnologías analizadas en cada una de las capacidades requeridas, para así determinar la estrategia sugerida y la brecha que deben ser cerradas para lograr ser competitivos en el orden nacional e internacional.

Teniendo en cuenta las estrategias sugeridas en la matriz “Relevancia Vs Tasa de Crecimiento”, a continuación se realiza el análisis por tecnología:

Big Data – Analítica – IA

Para este grupo de tecnologías, se recomendó contar con una estrategia **“defensiva”**, pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país, los requerimientos de las tecnologías, y el estado de las mismas en las curvas "S", sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para dichas tecnologías.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de ingeniería de diseño, patentes e información científica y tecnológica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en estas tecnologías, logrando que realmente soporten los sectores para los cuales son relevantes y necesarias

Tabla 18: Estrategia tecnológica Big Data / Analítica/ IA

BIG DATA / ANALÍTICA/ IA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	2	2		
Investigación Aplicada	3	3		
Desarrollo Experimental	3	5	2	Requerimiento 1
Ingeniería de Diseño	2	5	3	Requerimiento 2
Ingeniería de Producción y Calidad	2	4	2	Requerimiento 3
Servicios Técnicos	3	4	1	Requerimiento 4
Patentes	1	4	3	Requerimiento 5
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 6
Educación y Entrenamiento	2	4	2	Requerimiento 7
Previsión y planeación tecnológica	2	4	2	Requerimiento 8

Biotecnología

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **"imitativa"**, pues su relevancia, el estado en el cual se encuentra en la curva "S", su tasa de crecimiento, entre otras variables, sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para dicha tecnología. El país cuenta con capacidades establecidas en sus organizaciones, que le permiten encontrar oportunidades imitando a los líderes mundiales y haciendo uso de desarrollos ya realizados por ellos. De esta manera se pueden lograr resultados innovadores alrededor de la biotecnología.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, se presentan brechas altas en las capacidades de información científica y tecnológica y de ingeniería de producción y calidad. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología imitando a los líderes tecnológicos, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria.

Tabla 19: Estrategia tecnológica Biotecnología

BIOTECNOLOGÍA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia IMITATIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	2	1		
Investigación Aplicada	2	2		
Desarrollo Experimental	3	3		
Ingeniería de Diseño	3	4	1	Requerimiento 1
Ingeniería de Producción y Calidad	3	5	2	Requerimiento 2
Servicios Técnicos	3	3		
Patentes	2	2		
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 3
Educación y Entrenamiento	3	3		
Previsión y planeación tecnológica	2	3	1	Requerimiento 4

Cosmecéutica

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **"oportunista",** pues su relevancia, el estado en el cual se encuentra en la curva "S", su tasa de crecimiento, entre otras variables, sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para dicha tecnología. El país cuenta con capacidades establecidas que le permiten encontrar nichos alrededor de la cosmecéutica y en los cuales se pueden lograr altos niveles de innovación y competitividad.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, se presentan brechas altas en las capacidades de información científica y tecnológica y de previsión y planeación tecnológica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología en los nichos que se definan, logrando que realmente soporte el sector cosméticos y aseo, para el cual es relevante y necesaria. Esta tecnología no presenta brechas en las demás capacidades (de cara a la estrategia sugerida).

Tabla 20: Estrategia tecnológica Cosmecéutica

COSMECÉUTICA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia OPORTUNISTA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	1		
Investigación Aplicada	1	1		
Desarrollo Experimental	2	1		
Ingeniería de Diseño	2	1		
Ingeniería de Producción y Calidad	2	1		
Servicios Técnicos	2	2		
Patentes	1	1		
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 1
Educación y Entrenamiento	2	1		
Previsión y planeación tecnológica	2	5	3	Requerimiento 2

Eficiencia Energética

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **"imitativa"**, pues su relevancia, las capacidades que se requieren, su tasa de crecimiento, entre otras variables, sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para dicha tecnología. El país cuenta con capacidades establecidas en sus organizaciones, que le permiten encontrar oportunidades imitando a los líderes mundiales y haciendo uso de desarrollos ya realizados por ellos. Se deben mejorar las capacidades de transferencia, pues es una tecnología relativamente nueva (teniendo en cuenta su estado actual en la curva "S") alrededor de la cual apenas comienzan a realizarse desarrollos con llegada al mercado.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, se presentan brechas altas en las capacidades de información científica y tecnológica, de ingeniería de diseño y de ingeniería de producción y calidad. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología imitando a los líderes tecnológicos, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria.

Tabla 21: Estrategia tecnológica Eficiencia Energética

EFICIENCIA ENERGÉTICA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia IMITATIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	1		
Investigación Aplicada	2	2		
Desarrollo Experimental	2	3	1	Requerimiento 1
Ingeniería de Diseño	2	4	2	Requerimiento 2
Ingeniería de Producción y Calidad	3	5	2	Requerimiento 3
Servicios Técnicos	3	3		
Patentes	2	2		
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 4
Educación y Entrenamiento	3	3		
Previsión y planeación tecnológica	2	3	1	Requerimiento 5

Genómica

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **"oportunista"**, pues su relevancia, el estado en el cual se encuentra en la curva "S" (comenzando etapa de saturación), su tasa de crecimiento, entre otras variables, sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para dicha tecnología. El país cuenta con capacidades establecidas que le permiten encontrar nichos alrededor de la genómica y en los cuales se pueden lograr altos niveles de innovación y competitividad.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, se presentan brechas altas en las capacidades de información científica y tecnológica y de previsión y planeación tecnológica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología en los nichos que se definan, logrando que realmente soporte los sectores de cosméticos y aseo y dispositivos médicos, para los cuales es relevante y necesaria. Esta tecnología no presenta brechas en las demás capacidades (de cara a la estrategia sugerida).

Tabla 22: Estrategia tecnológica Genómica

GENÓMICA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia OPORTUNISTA	Brecha	
Investigación Fundamental	2	1		
Investigación Aplicada	2	1		
Desarrollo Experimental	2	1		
Ingeniería de Diseño	2	1		
Ingeniería de Producción y Calidad	2	1		
Servicios Técnicos	2	2		
Patentes	1	1		
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 1
Educación y Entrenamiento	2	1		
Previsión y planeación tecnológica	2	5	3	Requerimiento 2

IoT

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **“defensiva”**, pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país, los requerimientos de la tecnología, y el estado en las curvas "S", sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para esta tecnología. Las organizaciones del país cuentan con capacidades para sostener una estrategia defensiva, aunque para ello se debe realizar un esfuerzo considerable en cerrar algunas brechas.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de ingeniería de diseño, desarrollo experimental, patentes, información científica y tecnológica y educación y entrenamiento. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria, especialmente BPO, Confección-Textil, Electrodomésticos, Automotriz y Dispositivos Médicos.

Tabla 23: Estrategia tecnológica IoT

IOT	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	2	1	Requerimiento 1
Investigación Aplicada	2	3	1	Requerimiento 2
Desarrollo Experimental	2	5	3	Requerimiento 3
Ingeniería de Diseño	1	5	4	Requerimiento 4
Ingeniería de Producción y Calidad	2	4	2	Requerimiento 5
Servicios Técnicos	3	4	1	Requerimiento 6
Patentes	1	4	3	Requerimiento 7
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 8
Educación y Entrenamiento	1	4	3	Requerimiento 9
Previsión y planeación tecnológica	2	4	2	Requerimiento 10

Manufactura 3D

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **“defensiva”**, pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país, los requerimientos de la tecnología, y el estado actual en las curvas "S" (comenzando etapa de saturación y con un crecimiento acelerado), sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para esta tecnología. Las organizaciones del país cuentan con capacidades para sostener una estrategia defensiva, aunque para ello se debe realizar un esfuerzo considerable en cerrar algunas brechas, el cual debe darse en el corto plazo, pues el crecimiento de los desarrollos alrededor de la manufactura 3D es altamente acelerado.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de desarrollo experimental, ingeniería de diseño, patentes e información científica y técnica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria, especialmente Dispositivos Médicos, Confección-Textil, Automotriz y Electrodomésticos.

Tabla 24: Estrategia tecnológica Manufactura 3D

MANUFACTURA 3D	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	2	1	Requerimiento 1
Investigación Aplicada	1	3	2	Requerimiento 2
Desarrollo Experimental	2	5	3	Requerimiento 3
Ingeniería de Diseño	2	5	3	Requerimiento 4
Ingeniería de Producción y Calidad	2	4	2	Requerimiento 5
Servicios Técnicos	2	4	2	Requerimiento 6
Patentes	1	4	3	Requerimiento 7
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 8
Educación y Entrenamiento	2	4	2	Requerimiento 9
Previsión y planeación tecnológica	2	4	2	Requerimiento 10

Materiales Avanzados

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **“defensiva”**, pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país, los requerimientos de la tecnología, y el estado actual en las curvas "S" (tecnología madura), sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para esta tecnología. Las organizaciones del país cuentan con capacidades para sostener una estrategia defensiva, aunque para ello se debe realizar un esfuerzo considerable en cerrar algunas brechas.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de desarrollo experimental, ingeniería de diseño y patentes. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria, especialmente Dispositivos Médicos, Automotriz, Siderúrgico y Metalmecánico y Electrodomésticos.

Tabla 25: Estrategia tecnológica Materiales Avanzados

MATERIALES AVANZADOS	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	2	1	Requerimiento 1
Investigación Aplicada	1	3	2	Requerimiento 2
Desarrollo Experimental	1	5	4	Requerimiento 3
Ingeniería de Diseño	2	5	3	Requerimiento 4
Ingeniería de Producción y Calidad	3	4	1	Requerimiento 5
Servicios Técnicos	3	4	1	Requerimiento 6
Patentes	1	4	3	Requerimiento 7
Información Científica y Técnica	3	5	2	Requerimiento 8
Educación y Entrenamiento	2	4	2	Requerimiento 9
Previsión y planeación tecnológica	2	4	2	Requerimiento 10

Nanotecnología

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **“defensiva”**, pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país, los requerimientos de la tecnología, y el estado actual en las curvas "S" (comenzando la etapa de madurez), sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para esta tecnología. Las organizaciones del país cuentan con capacidades para sostener una estrategia defensiva, aunque para ello se debe realizar un esfuerzo considerable en cerrar brechas.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de desarrollo experimental, ingeniería de diseño, patentes e información científica y técnica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria.

Tabla 26: Estrategia tecnológica Nanotecnología

NANOTECNOLOGÍA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	2	2		
Investigación Aplicada	2	3	1	Requerimiento 1
Desarrollo Experimental	2	5	3	Requerimiento 2
Ingeniería de Diseño	2	5	3	Requerimiento 3
Ingeniería de Producción y Calidad	2	4	2	Requerimiento 4
Servicios Técnicos	2	4	2	Requerimiento 5
Patentes	1	4	3	Requerimiento 6
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 7
Educación y Entrenamiento	2	4	2	Requerimiento 8
Previsión y planeación tecnológica	2	4	2	Requerimiento 9

Nutricosmética

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **“oportunista”**, pues su relevancia, el estado en el cual se encuentra en la curva "S", su tasa de crecimiento, entre otras variables, sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para dicha tecnología. El país cuenta con capacidades establecidas que le permiten encontrar nichos alrededor de la nutricosmética y en los cuales se pueden lograr altos niveles de innovación y competitividad.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, se presentan brechas altas en las capacidades de información científica y tecnológica y de previsión y planeación tecnológica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología en los nichos que se definan, logrando que realmente soporte el sector cosméticos y aseo, para el cual es relevante y necesaria. Esta tecnología no presenta brechas en las demás capacidades (de cara a la estrategia sugerida).

Tabla 27: Estrategia tecnológica Nutricosmética

NUTRICOSMÉTICA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia OPORTUNISTA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	1		
Investigación Aplicada	1	1		
Desarrollo Experimental	2	1		
Ingeniería de Diseño	2	1		
Ingeniería de Producción y Calidad	2	1		
Servicios Técnicos	2	2		
Patentes	1	1		
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 1
Educación y Entrenamiento	2	1		
Previsión y planeación tecnológica	2	5	3	Requerimiento 2

Robótica y Automatización

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **“defensiva”**, pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país y los requerimientos de la tecnología, sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para esta tecnología. Las organizaciones del país cuentan con capacidades para sostener una estrategia defensiva, aunque para ello se debe realizar un esfuerzo considerable en cerrar algunas brechas. Se debe tener en cuenta que la estrategia defensiva busca aprovechar las desventajas de los líderes y ofrecer mejoras alrededor de ellas.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de información científica y tecnológica, patentes y previsión y planeación tecnológica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria, especialmente Dispositivos Médicos, Siderúrgico Metalmecánico, Automotriz y Electrodomésticos.

Tabla 28: Estrategia tecnológica Robótica y Automatización

ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	2	1	Requerimiento 1
Investigación Aplicada	1	3	2	Requerimiento 2
Desarrollo Experimental	3	5	2	Requerimiento 3
Ingeniería de Diseño	3	5	2	Requerimiento 4
Ingeniería de Producción y Calidad	2	4	2	Requerimiento 5
Servicios Técnicos	2	4	2	Requerimiento 6
Patentes	1	4	3	Requerimiento 7
Información Científica y Técnica	1	5	4	Requerimiento 8
Educación y Entrenamiento	3	4	1	Requerimiento 9
Previsión y planeación tecnológica	1	4	3	Requerimiento 10

RV RA

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia **"defensiva"**, pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país y los requerimientos de la tecnología, sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para esta tecnología. Las organizaciones del país cuentan con capacidades para sostener una estrategia defensiva, aunque para ello se debe realizar un esfuerzo considerable en cerrar brechas. Esta es una tecnología que apenas comienza su etapa de crecimiento, por lo que las oportunidades para destacarse en ella y generar desarrollos e innovaciones son sustancialmente altas. Se debe hacer un esfuerzo en encontrar los espacios en los cuales los líderes tienen deficiencias para ofrecer mejoras alrededor de ellas.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de desarrollo experimental, ingeniería de diseño, patentes e información científica y técnica. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria, especialmente BPO, Dispositivos Médicos, Electrodomésticos y Automotriz.

Tabla 29: Estrategia tecnológica RV RA

RV RA	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	2	1	Requerimiento 1
Investigación Aplicada	2	3	1	Requerimiento 2
Desarrollo Experimental	2	5	3	Requerimiento 3
Ingeniería de Diseño	2	5	3	Requerimiento 4
Ingeniería de Producción y Calidad	2	4	2	Requerimiento 5
Servicios Técnicos	2	4	2	Requerimiento 6
Patentes	1	4	3	Requerimiento 7
Información Científica y Técnica	2	5	3	Requerimiento 8
Educación y Entrenamiento	3	4	1	Requerimiento 9
Previsión y planeación tecnológica	2	4	2	Requerimiento 10

Seguridad de Datos o Cyberseguridad

Para esta tecnología se recomendó contar con una estrategia "**defensiva**", pues las capacidades con las que cuentan las instituciones del país, los requerimientos de la tecnología, y el estado actual en las curvas S (comenzando la etapa de madurez), sugieren que ésta puede ser una estrategia apta para esta tecnología. Las organizaciones del país cuentan con capacidades para sostener una estrategia defensiva, aunque para ello se debe realizar un esfuerzo considerable en cerrar brechas.

Como se puede observar en el siguiente cuadro, las brechas más altas se presentan en las capacidades de desarrollo experimental y patentes. Se requiere hacer un énfasis en la disminución o cierre de estas brechas, de manera que se pueda ser eficiente en el uso de los recursos y así mismo, ser competitivo en esta tecnología, logrando que realmente soporte los sectores para los cuales es relevante y necesaria.

Tabla 30: Estrategia tecnológica Seguridad de Datos o Cyberseguridad

SEGURIDAD DE DATOS	Estado Inicial	Requerido para una estrategia DEFENSIVA	Brecha	
Investigación Fundamental	1	2	1	Requerimiento 1
Investigación Aplicada	2	3	1	Requerimiento 2
Desarrollo Experimental	2	5	3	Requerimiento 3
Ingeniería de Diseño	3	5	2	Requerimiento 4
Ingeniería de Producción y Calidad	3	4	1	Requerimiento 5
Servicios Técnicos	3	4	1	Requerimiento 6
Patentes	1	4	3	Requerimiento 7
Información Científica y Técnica	3	5	2	Requerimiento 8
Educación y Entrenamiento	3	4	1	Requerimiento 9
Previsión y planeación tecnológica	2	4	2	Requerimiento 10

Requerimientos de Capacidades Consolidados

Si se realiza un agregado de las brechas en cada una de las capacidades, mencionadas por Freeman, encontradas en función de las estrategias sugeridas para cada tecnología, se encuentra que el mayor número de brechas está asociado a: la capacidad de información científica y tecnológica (19%), la previsión y planeación tecnológica (14%), la ingeniería de diseño (13%), el desarrollo experimental (12%) y patentes (12%), por lo tanto es en el cierre de brechas de estas capacidades en las que se debe realizar el mayor esfuerzo, pues de ello dependerá la competitividad para los sectores.

Lo anterior puede apreciarse en la siguiente gráfica.

Requerimientos agregados en variables de freeman

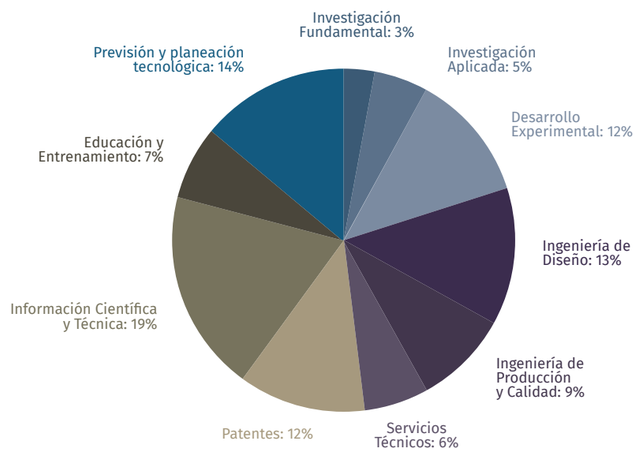


Figura 24: Requerimientos agregados en variables de freeman

MATRIZ IMPACTO TECNOLÓGICO Y REQUERIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA

Esta matriz analiza el impacto potencial tecnológico y los requerimientos que cada tecnología tiene en un determinado sector. Es decir, compara el impacto potencial de una tecnología y el uso potencial de la misma en determinado sector. Esta matriz permite evidenciar la importancia y relevancia de una tecnología en un sector, mostrando aquellas que marcarán el futuro del mismo. Con esta información, las empresas podrán determinar aquellas tecnologías que deberán desarrollar o transferir, de manera que puedan permanecer vigentes en el mercado, así como desarrollar una nueva oferta de productos y servicios con atributos de mayor valor agregado.

Ejes:

Impacto potencial de la tecnología:

Este punto hace referencia al impacto que tendrá la tecnología en cada una de las 12 dimensiones o focos de innovación. Una tecnología puede tener un peso considerable para la oferta de productos y servicios de un sector, pero no tan alto si se habla de dimensiones como marca o presencia. La información y calificación del impacto potencial en cada dimensión de innovación del sector, se deriva de análisis de trayectorias sectoriales, de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, entre otros. Al final, el impacto potencial de la tecnología es el resultado del promedio de los impactos en las diferentes dimensiones de innovación. Mientras más alto el valor (va de 1 a 5), significa que la tecnología impactará en mayor medida a ese sector.

REQUERIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA EN EL SECTOR:

Este eje determina qué tanto se usará la tecnología en el sector, es decir, qué tan necesaria será para éste. Al igual que en el eje anterior, se analiza qué tanto se usará la tecnología en cada una de las dimensiones de innovación. Para determinar este eje, se analiza la eficiencia de la conversión de tecnología en innovación en cada dimensión en el sector. El requerimiento de la tecnología estará dado por el promedio de los valores de cada dimensión. Mientras más alto el valor (va de 1 a 5), significa que la tecnología será usada en gran medida por ese sector.

Cuadrantes:

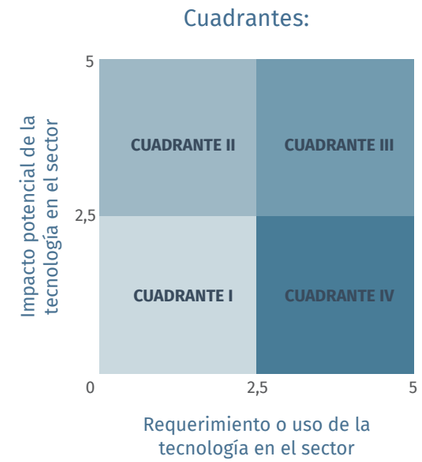


Figura 25: Matriz impacto potencial de la tecnología en el sector vs uso de la tecnología en el sector

Cuadrante I: impacto potencial bajo y uso o requerimiento de la tecnología bajo. Estas tecnologías no son necesarias para el sector y las empresas que lo conforman, por lo que destinar recursos a desarrollar y dominar dichas tecnologías, no tendrían el impacto esperado. Si un sector es líder en una de estas tecnologías, es posible que deba replantear su quehacer, de manera que el impacto generado sea mayor, o, si se da el caso, renunciar a dichas tecnologías.

Cuadrante II: impacto potencial alto y uso o requerimiento de la tecnología bajo. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante podrán generar ventajas competitivas a nichos de mercado, pero no serán de uso generalizado. Si el sector y las empresas que lo conforman deciden apostar a estas tecnologías, debe ser porque encuentren espacios para competir y ser reconocidos por ofrecer soluciones novedosas diferentes a la competencia.

Cuadrante III: impacto potencial alto y uso o requerimiento de la tecnología alto. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante serán determinantes para el futuro de la organización y del sector. Se requiere hacer esfuerzos sustanciales para poder dominarlas. Si esto se logra, la empresa o el sector obtendría una fuente de ventaja competitiva considerable que le permitiría ganar en el mediano y largo plazo. Si el sector logra liderar el desarrollo de estas tecnologías, podrá ser competitivo nacional e internacionalmente, pues éstas son de gran uso e impacto.

Cuadrante IV: impacto potencial bajo y uso o requerimiento de la tecnología alto. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante serán usadas ampliamente en el sector, pero el impacto de las mismas no será significativo. Estas tecnologías podrán convertirse en habilitadoras, por lo que es posible que las empresas y sectores requieran de éstas para poder sobrevivir en determinados mercados.

Las siguientes matrices muestran los resultados de las tecnologías en cada uno de los sectores analizados:

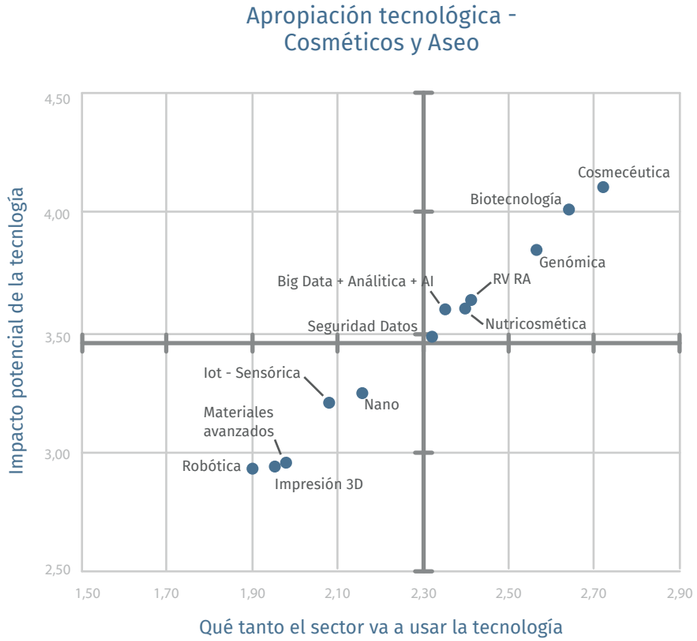


Figura 26: Apropiación tecnológica - Cosméticos y aseo

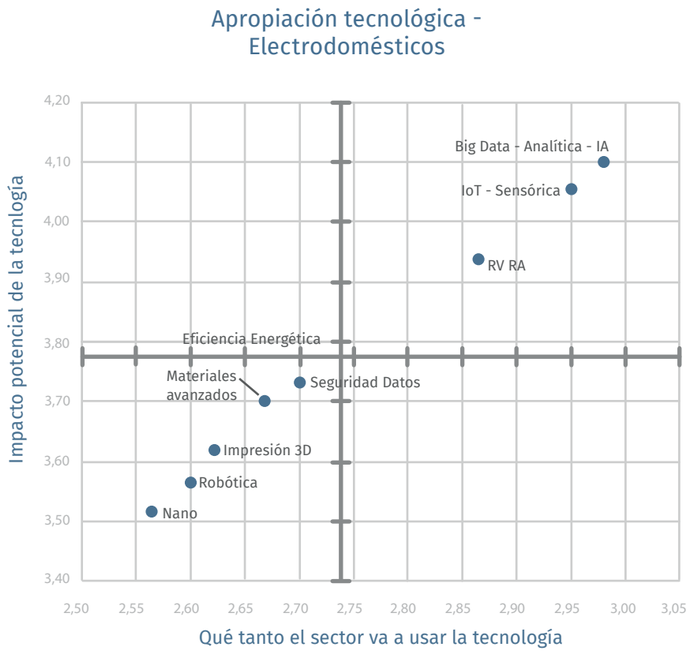


Figura 27: Apropiación tecnológica - Electrodomésticos

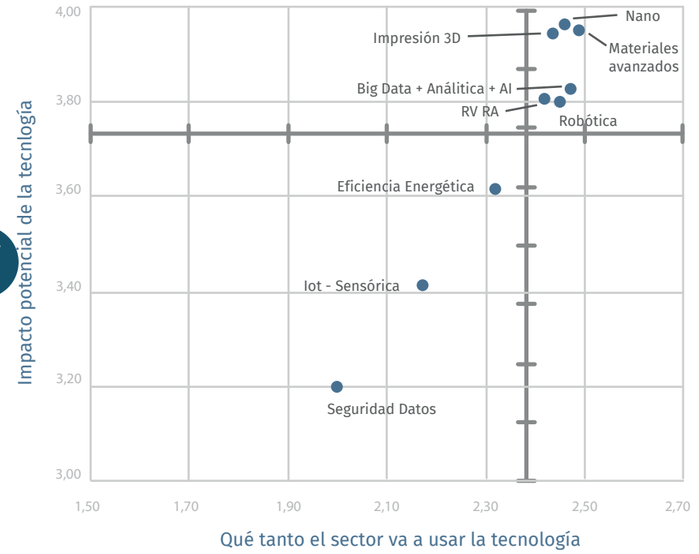


Figura 28: Apropiación tecnológica - Siderúrgico y metalmecánico

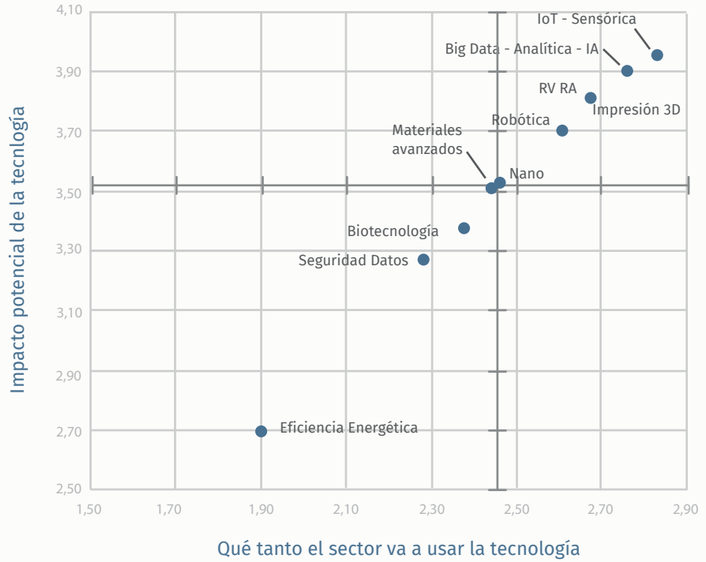


Figura 29: Apropiación tecnológica - Confección - Textil

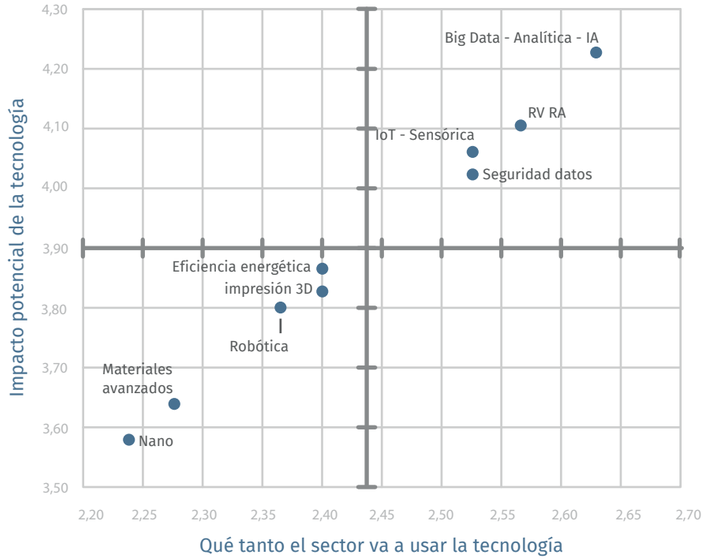


Figura 30: Apropiación tecnológica - Automotriz

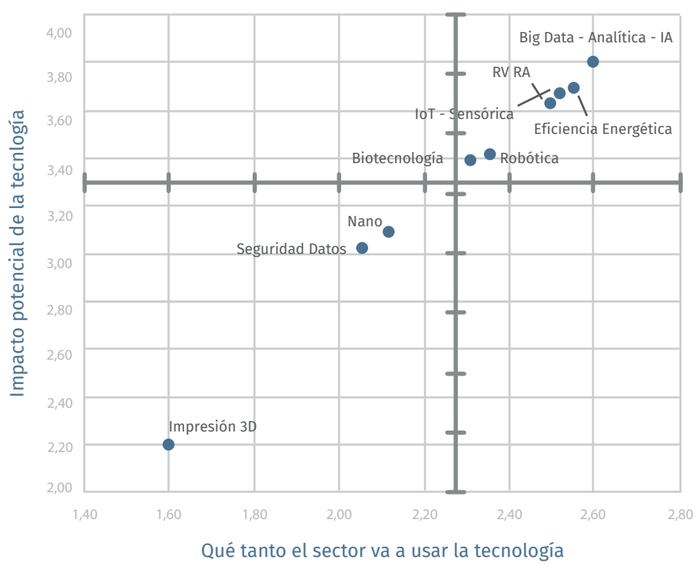


Figura 31: Apropiación tecnológica - Posconsumo

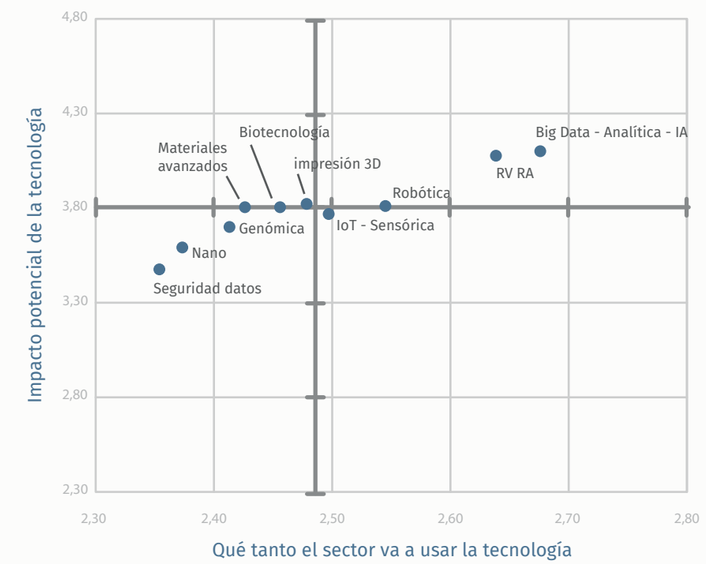


Figura 32: Apropiación tecnológica - Dispositivos Médicos

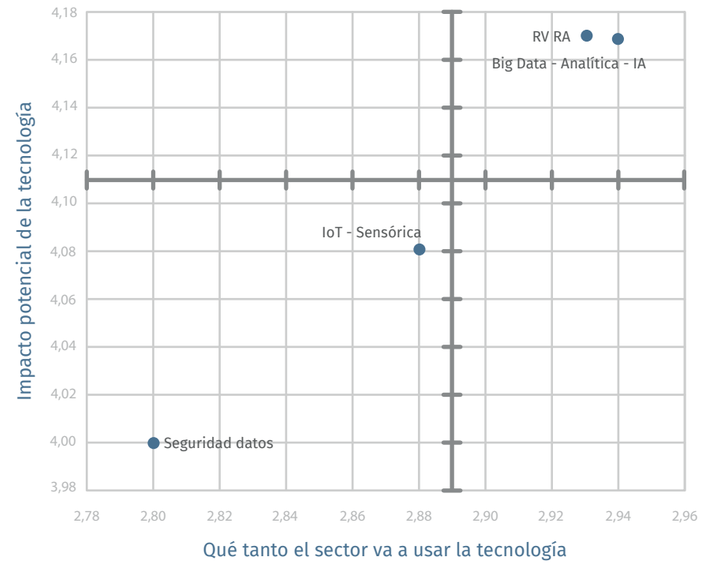


Figura 33: Apropiación tecnológica - BPO

MATRIZ RELEVANCIA VS REQUERIMIENTO TECNOLÓGICO

Esta matriz analiza la relevancia de cada tecnología y la compara con el requerimiento tecnológico necesario para desarrollarla o transferirla. Esta matriz permite evidenciar cuáles tecnologías son importantes para un sector y el esfuerzo que debe realizarse para poder obtenerlas. Esta información permite a las empresas y a los sectores determinar en qué tecnologías debe invertir, dado el esfuerzo que tendrían que hacer versus los resultados que se obtendrían.

Ejes:

Relevancia: esta variable hace referencia a la importancia de la tecnología para el sector analizado, ya sea por lo representativa de ésta en los adelantos y desarrollos previstos o por el uso intensivo en los procesos productivos.

Requerimiento tecnológico: mide la brecha entre el estado actual de la tecnología y el estado requerido en determinado tiempo. Mientras más alta sea la brecha, implica que se debe realizar un esfuerzo mayor para llegar a la meta prevista. El requerimiento tecnológico está dado en términos de recursos y conocimiento especializado necesarios.

Estas dos variables se miden teniendo en cuenta el peso de cada una en las doce dimensiones de innovación, pues una tecnología puede ser relevante para un sector en el foco o dimensión de procesos, pero no en cadena de abastecimiento. El valor final de la relevancia y el requerimiento tecnológico de cada tecnología en un sector se define por el promedio de los valores obtenidos en las dimensiones de la innovación. Estos valores salen del análisis de los expertos, para lo cual se realizaron dos rondas de valoraciones con ellos.

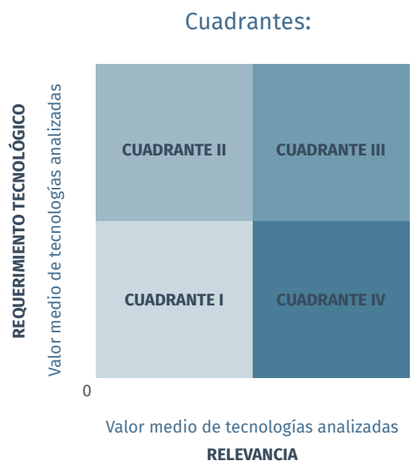


Figura 34: Ubicación de las tecnologías en la matriz requerimiento tecnológico vs relevancia

Cuadrante I: requerimiento tecnológico bajo y Relevancia baja. Estas tecnologías no son importantes para el desarrollo del sector, por lo que es conveniente renunciar a ellas y destinar los recursos a otras con mayor relevancia.

Cuadrante II: requerimiento tecnológico alto y Relevancia baja. Debe evaluarse muy bien la pertinencia en invertir en el desarrollo o transferencia de estas tecnologías, pues el esfuerzo en cuanto a recursos y conocimiento es considerablemente alto pero su relevancia es baja. A no ser que se encuentre un nicho para el cual la relevancia sea alta, no justificaría la inversión sustancial en estas tecnologías. Pueden tenerse en cuenta para transferir, pero no para ser líder en ellas.

Cuadrante III: requerimiento tecnológico alto y Relevancia alta. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante son consideradas importantes para el futuro del sector y las organizaciones que lo conforman. Dado que la relevancia es alta y los requerimientos tecnológicos también, si un sector logra dominar estas tecnologías podrá ser considerado líder, pues difícilmente otros competidores podrán igualarlo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los esfuerzos para lograr dominar la tecnología son considerables, tanto en recursos como en conocimiento. De estas tecnologías podrían derivarse las capacidades core del sector y de las empresas que lo conforman.

Cuadrante IV: requerimiento tecnológico bajo y Relevancia alta. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero posiblemente no le generen ventajas competitivas sostenibles en el mediano y largo plazo, pues dado que no requieren un gran esfuerzo en recursos y conocimiento para su desarrollo, fácilmente podrían convertirse en un estándar para la industria o sector. Estas tecnologías podrían ser habilitantes en el mediano y largo plazo, por lo que es importante que sean desarrolladas y transferidas por la empresa, pues de lo contrario podría quedar rezagada.

Las siguientes matrices muestran los resultados de las tecnologías en cada uno de los sectores analizados:

Sector Automotriz

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, IoT, Sensórica y Seguridad de Datos. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: Nanotecnología, Materiales Avanzados, Robótica, Eficiencia Energética e Impresión 3D. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

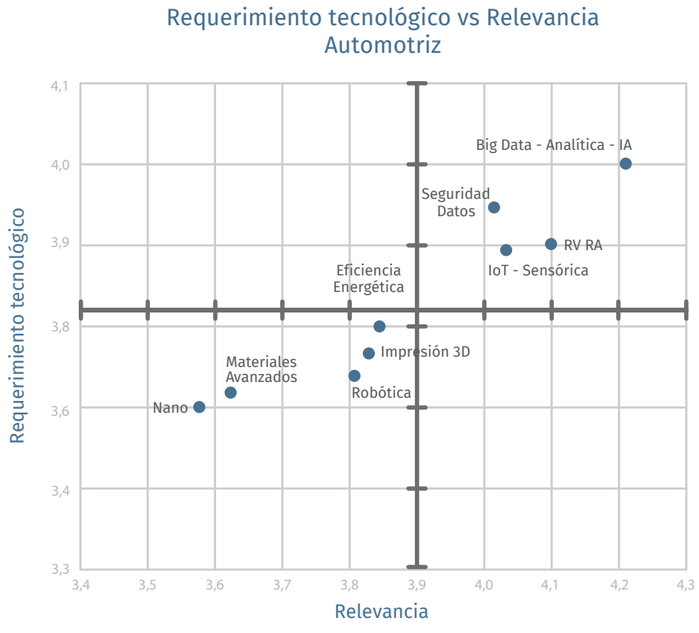


Figura 35: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - Automotriz

Sector Dispositivos Médicos

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual y Realidad Aumentada y Robótica. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías relevantes pero que no requieren grandes esfuerzos son: Impresión 3D. A esta tecnología deben orientarse los esfuerzos y recursos. Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: Genómica, nanotecnología, seguridad de datos, materiales avanzados y biotecnología. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Las tecnologías poco relevantes y que requieren esfuerzo son: IoT y Sensórica. Estas tecnologías no son determinantes para el sector, por lo que no se recomienda invertir en ellas.

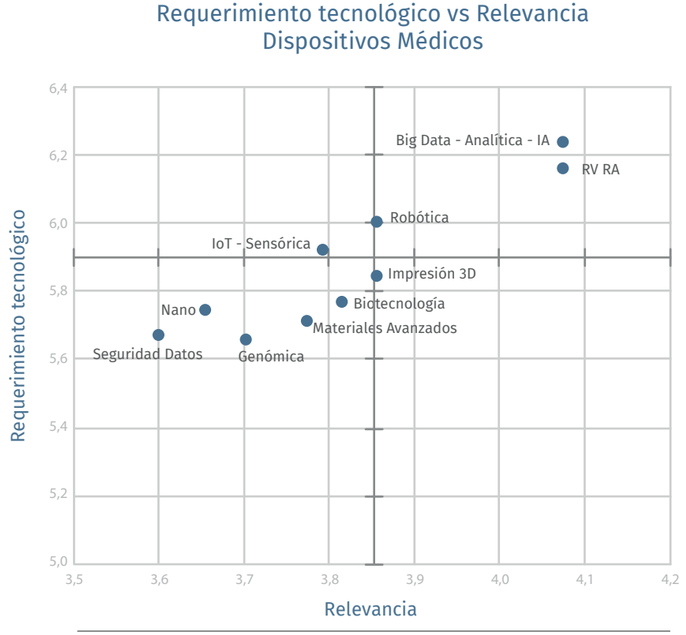


Figura 36: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - Dispositivos Médicos

Sector Cosméticos y Aseo

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Biotecnología, Cosmecéutica, Genómica, Nutricosmética, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial y Seguridad de Datos. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: Nanotecnología, IoT, Sensórica, Materiales Avanzados, Impresión 3D y Robótica. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

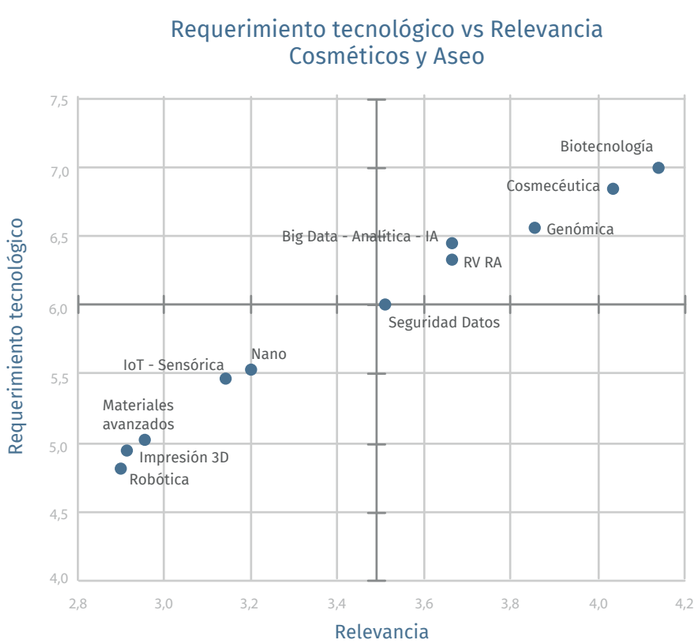


Figura 37: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - Cosméticos y aseo

Sector BPO

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial y Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: IoT, Sensórica y seguridad de datos. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

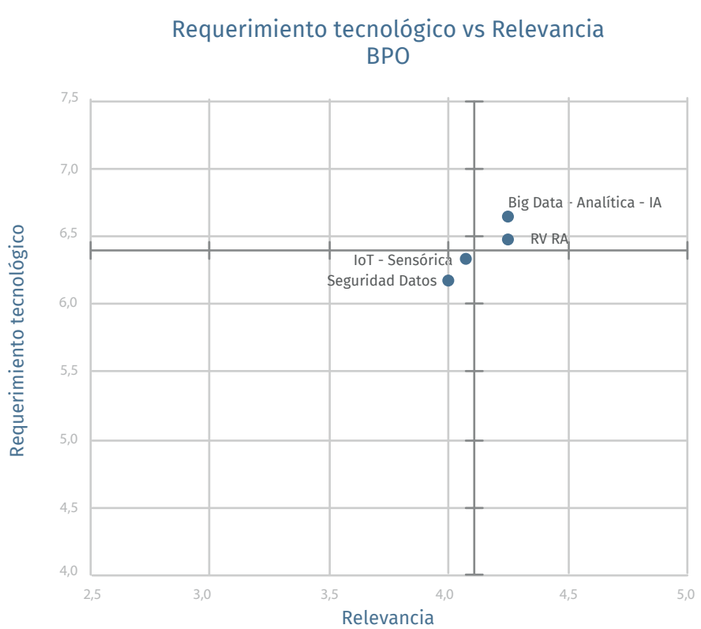


Figura 38: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - BPO

Sector Electrodomésticos

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial, IoT, Sensórica y realidad virtual y realidad aumentada. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: Eficiencia Energética, Seguridad de Datos, Impresión 3D, Materiales Avanzados, Nanotecnología y Robótica. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

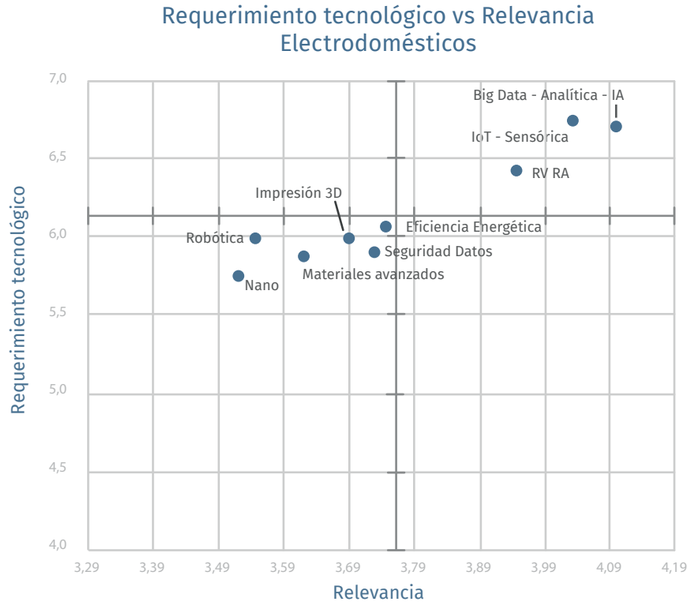


Figura 39: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - Electrodomésticos

Sector Siderúrgico y Metalmecánico

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Materiales Avanzados, nanotecnología, impresión 3D, Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial y Robótica. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías relevantes pero que no requieren grandes esfuerzos son: Realidad Virtual y Realidad Aumentada. A esta tecnología deben orientarse los esfuerzos y recursos.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: IoT, Sensórica, Seguridad de Datos y Eficiencia Energética. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

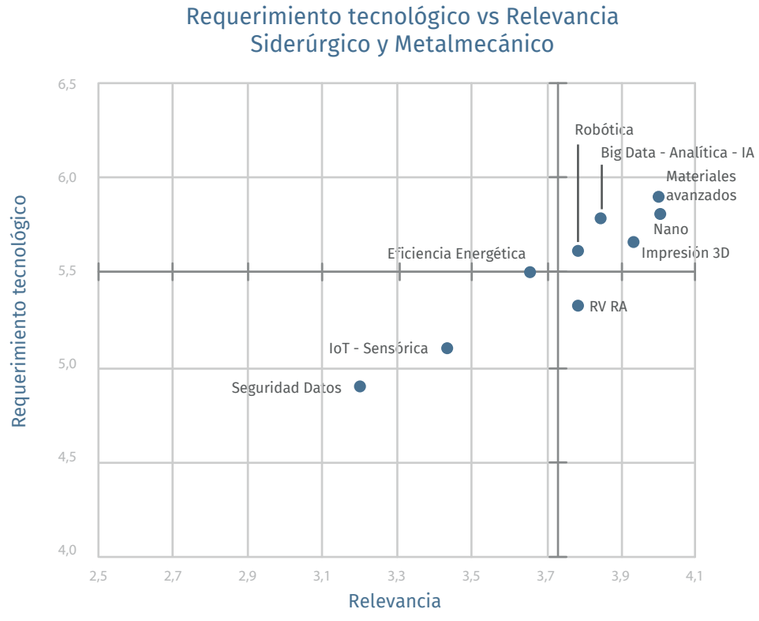


Figura 40: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - Siderúrgico y metalmecánico

Sector Confección Textil

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial, IoT, Sensórica, Robótica, Impresión 3D y Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: Nanotecnología, Materiales Avanzados, Biotecnología, Eficiencia Energética y Seguridad de Datos. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Requerimiento tecnológico vs Relevancia
Confección - textil

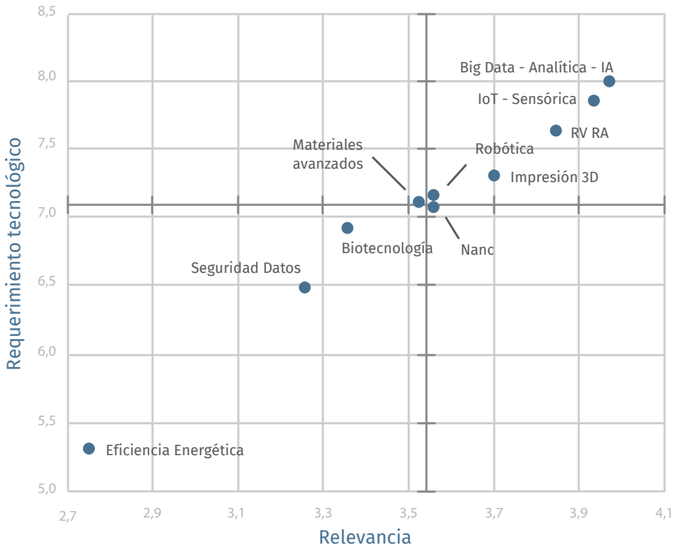


Figura 41: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - Confección Textil

Sector Posconsumo

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial, IoT, Sensórica, Eficiencia Energética, Robótica, Biotecnología y Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el sector son: Impresión 3D, Nanotecnología y Seguridad de Datos. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Requerimiento tecnológico vs Relevancia
Posconsumo

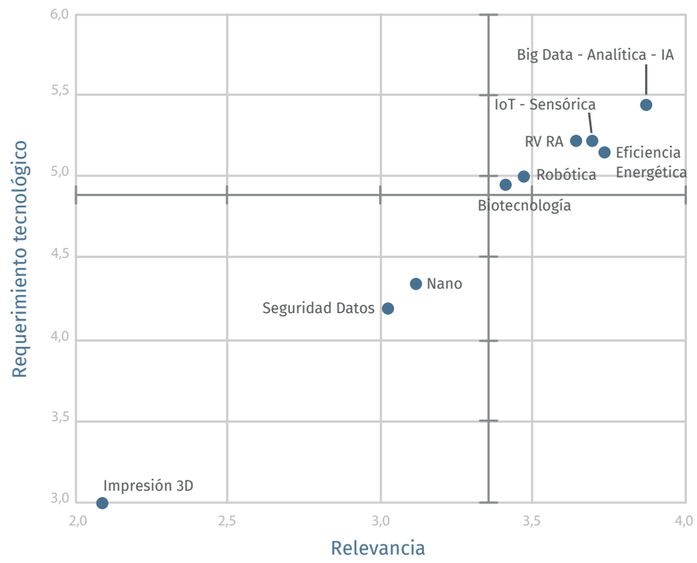


Figura 42: Requerimiento tecnológico vs Relevancia - Posconsumo

MATRIZ REQUERIMIENTO TECNOLÓGICO vs RELEVANCIA CON RELACIÓN A LOS SECTORES ESTUDIADOS

Esta matriz es similar a la anterior, sin embargo el análisis se realiza teniendo en cuenta la relevancia del conjunto de los sectores analizados. La relevancia y los requerimientos tecnológicos se determinan con el promedio de los valores por tecnología en cada sector, teniendo en cuenta el grupo de tecnologías analizadas.

De acuerdo con los resultados de las tecnologías en los sectores analizados, a nivel de país se encuentra lo siguiente:

Las tecnologías relevantes pero que requieren grandes esfuerzos tecnológicos son: Big Data, Analítica, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, IoT y Sensórica. Estas tecnologías son importantes para el país, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para hacerles frente a ellas.

Las tecnologías relevantes pero que no requieren grandes esfuerzos son: Materiales Avanzados, Nanotecnología, Robótica, Seguridad de Datos e Impresión 3D. A estas tecnologías deben orientarse los esfuerzos y recursos.

Las tecnologías poco relevantes y que no requieren esfuerzo para el país son: Eficiencia Energética. Esta tecnología no debería ser considerada por el país a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Las tecnologías poco relevantes y que requieren esfuerzo son: Nutricosmética, Cosmecéutica, Genómica y Biotecnología. Estas tecnologías no son determinantes para el país, por lo que no se recomienda invertir en ellas.

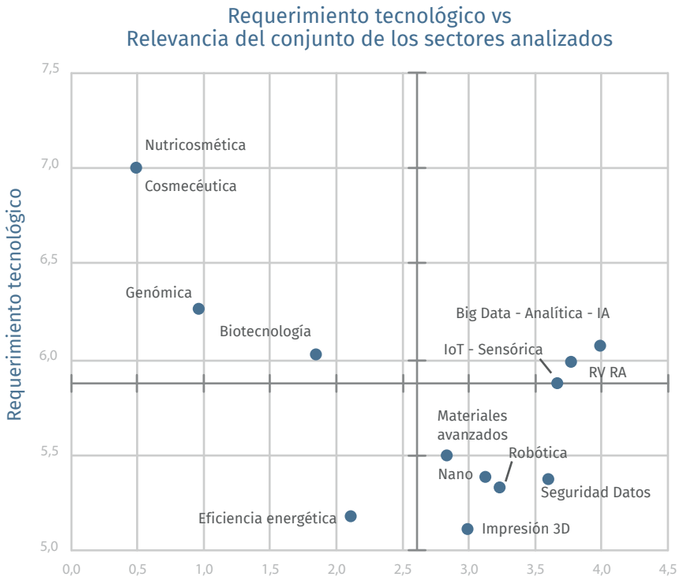


Figura 43: Ubicación de las tecnologías en la matriz requerimiento tecnológico vs relevancia

MATRIZ BRECHA vs RELEVANCIA

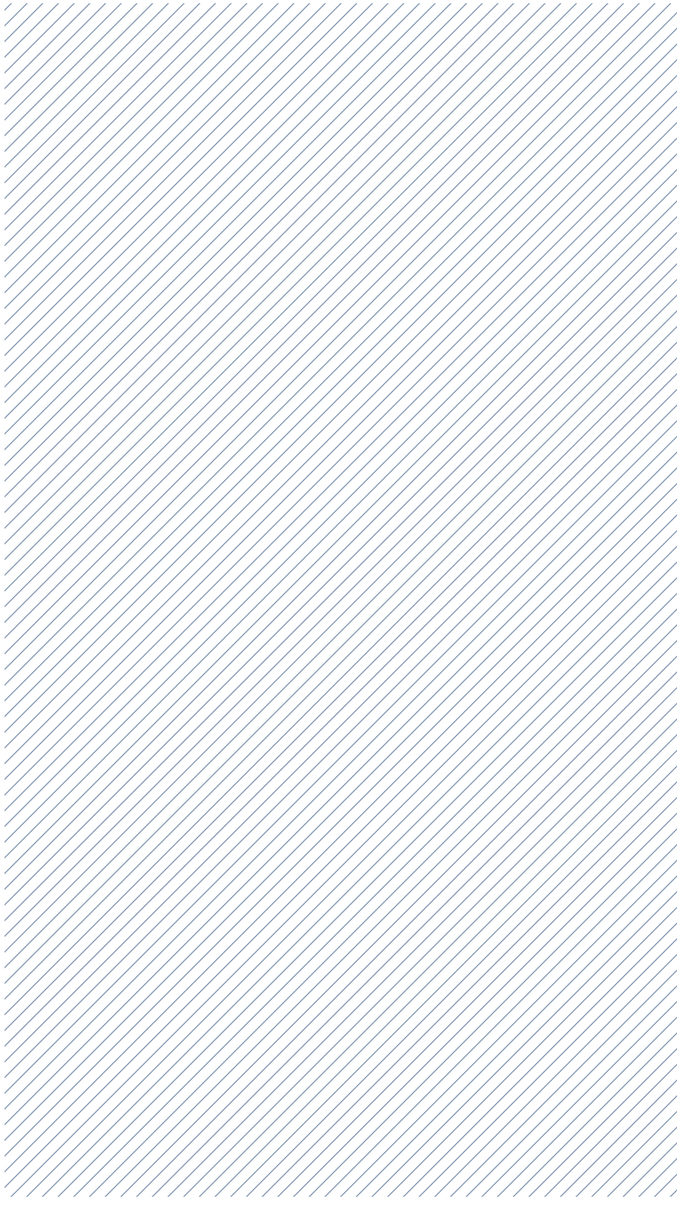
Esta matriz analiza de un lado la distancia entre la situación actual de cada tecnología en un sector y la requerida para poder competir en mercados internacionales, y de otro, la relevancia o importancia de cada tecnología en el sector. La información que arroja esta matriz, junto con la de requerimientos tecnológicos, permite a un sector y empresas definir qué tecnologías desarrollar o transferir, de manera que se puedan optimizar los recursos y potenciar los resultados.

Ejes:

Relevancia: esta variable hace referencia a la importancia de la tecnología para el sector analizado, ya sea por lo representativa de ésta en los adelantos y desarrollos previstos o por el uso intensivo en los procesos productivos. Los valores de la relevancia de cada tecnología en los diferentes sectores, se determinó teniendo en cuenta las valoraciones de los expertos en cada una de las 12 dimensiones o focos de innovación.

Brecha: mide la distancia de cada una de las tecnologías midiendo la diferencia entre el desarrollo y dominio actual en el sector y el estimado que se requiere para competir con éxito en los mercados internacionales. La brecha mide que tan alejada está la tecnología en el sector con respecto a estándares mundiales. Los valores determinados vienen dados de los estudios de la situación actual de los sectores y los referentes líderes del mercado.

Estas variables pueden analizarse con relación al conjunto de los sectores estudiados, teniendo en cuenta el promedio de las brechas de cada uno de los sectores analizados.



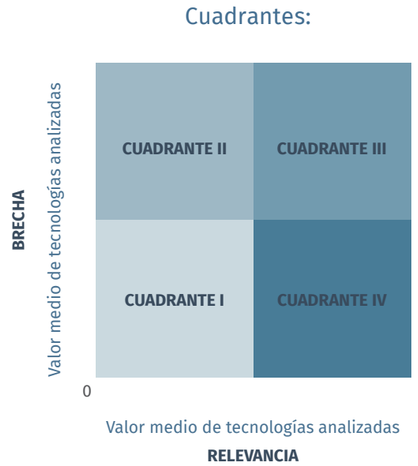


Figura 44: Brecha vs Relevancia

Cuadrante I: brecha baja y relevancia baja. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante, si bien no ostentan una brecha grande para alcanzar referentes internacionales, tampoco cuentan con un grado de importancia alto para el sector o el país. Se debe analizar la pertinencia de invertir en ellas o decidir una estrategia de seguidor, más que de líder tecnológico.

Cuadrante II: brecha alta y relevancia baja. Estas tecnologías serían sustancialmente costosas para el país o el sector, y no tendrían un gran impacto pues su importancia no es representativa. La opción más viable es renunciar a estas tecnologías, y transferirlas de los líderes cuando sea necesario.

Cuadrante III: brecha alta y relevancia alta. En este cuadrante están las tecnologías cuya importancia es alta, pero se requiere una reconversión tecnológica en el sector o país, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los estándares esperados. Si adicionalmente estas tecnologías tienen unos requerimientos tecnológicos altos, la inversión a realizar (recursos y conocimiento) puede ser sustancialmente alta.

Cuadrante IV: brecha baja y relevancia alta. Se debe aprovechar el desarrollar e invertir en estas tecnologías, pues implican que la brecha entre la situación actual y los referentes internacionales es baja. Con estas tecnologías se podrían obtener ventajas competitivas sostenibles, dado que son importantes para el sector y el país y no se requieren mayores esfuerzos para alcanzar a los líderes mundiales.

Es importante tener en cuenta que los esfuerzos realizados para cerrar la brecha son cada vez más grandes a medida que se avanza, es decir, no son esfuerzos lineales. A medida que se va mejorando el desempeño en una tecnología, continuar con las mejoras requiere cada vez mayores esfuerzos (estos se multiplican, son exponenciales).

Las siguientes matrices muestran los resultados de las tecnologías en cada uno de los sectores analizados:

Sector Automotriz

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial, Analítica y Robótica. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

Las tecnologías relevantes en las que no se tiene una gran brecha tecnológica son: Big Data e Impresión 3D. A estas tecnologías deben orientarse los esfuerzos y recursos, pues fácilmente pueden generar ventajas competitivas sostenibles.

Las tecnologías poco relevantes para el sector y que no tienen brechas tecnológicas altas son: Biotecnología, Materiales Avanzados, Nanotecnología, Seguridad de Datos, Sensórica e IoT. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

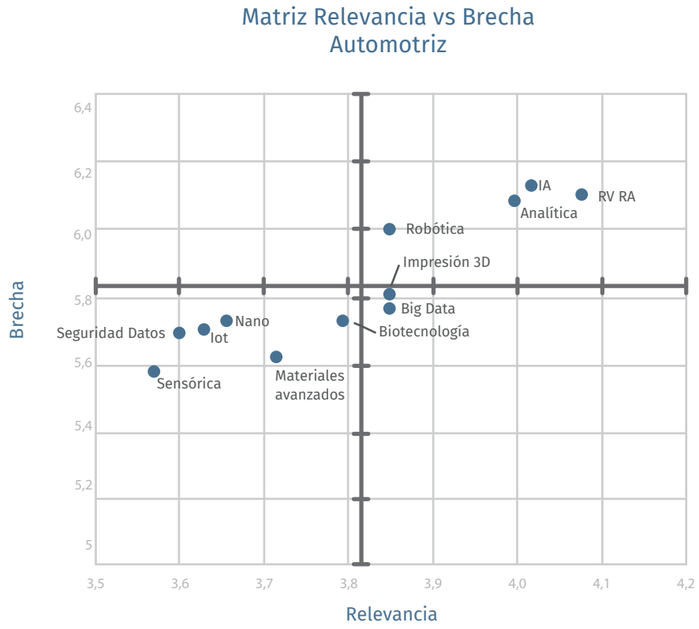


Figura 45: Matriz Brecha vs Relevancia - Automotriz

Sector Dispositivos Médicos

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: Genómica, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial, Analítica, Robótica e Impresión 3D. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

La tecnología relevante en la que no se tiene una gran brecha tecnológica es: Big Data. A esta tecnología deben orientarse los esfuerzos y recursos, pues fácilmente pueden generar ventajas competitivas sostenibles.

Las tecnologías poco relevantes para el sector y que no tienen brechas tecnológicas altas son: Biotecnología, Materiales Avanzados, Nanotecnología, Seguridad de Datos, Sensórica e IoT. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

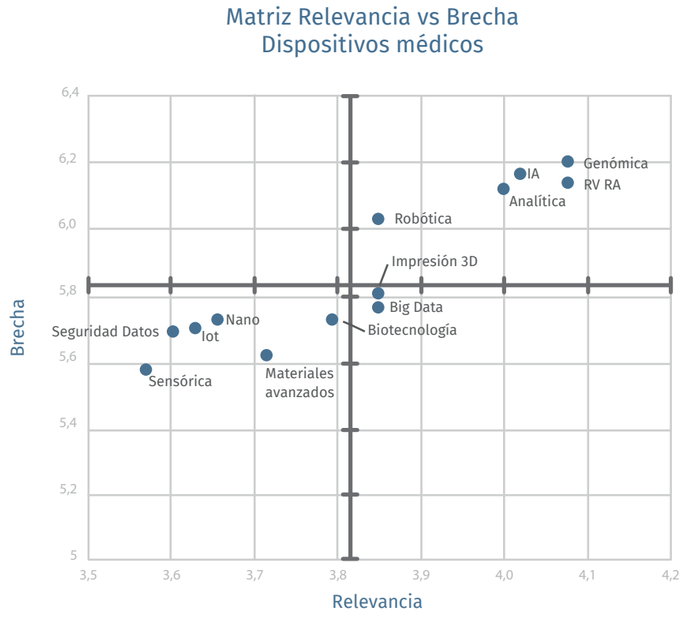


Figura 46: Matriz Brecha vs Relevancia - Dispositivos Médicos

Sector Cosméticos y Aseo

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: Cosmecéutica, Biotecnología, Cosmetogenómica, Nutricosmética, Analítica, Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Seguridad de Datos y Big Data. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

Las tecnologías poco relevantes para el sector y que no tienen brechas tecnológicas altas son: Nanotecnología, IoT, Inteligencia Artificial, Materiales Avanzados Impresión 3D y Robótica. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Matriz Relevancia vs Brecha
Cosméticos y aseo

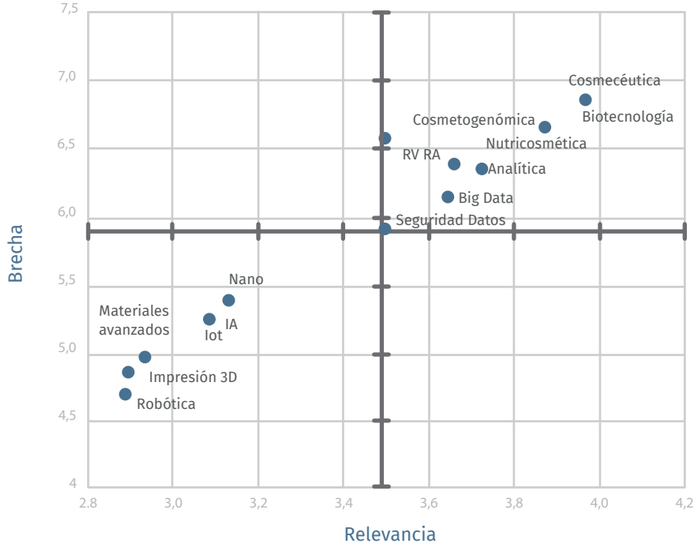


Figura 47: Matriz Brecha vs Relevancia - Cosméticos y Aseo

Sector BPO

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: Realidad Virtual y Realidad Aumentada, Inteligencia Artificial, Analítica y Seguridad de Datos, IoT y Big Data. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

Matriz Relevancia vs Brecha
BPO

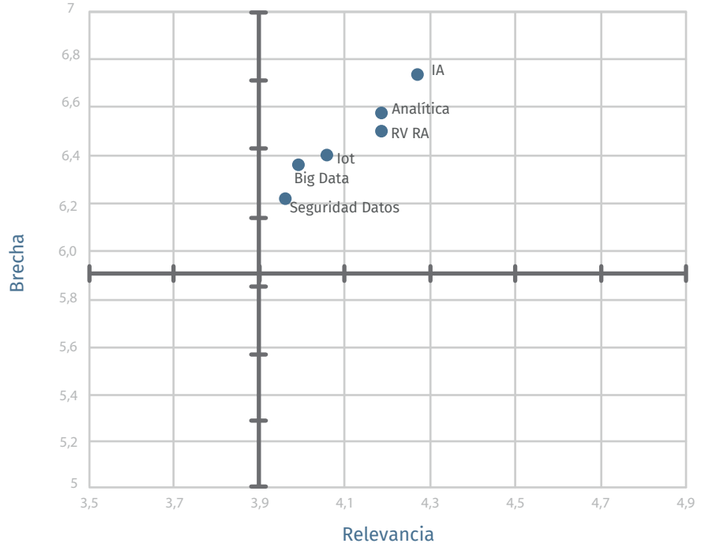


Figura 48: Matriz Brecha vs Relevancia - BPO

Sector Electrodomésticos

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: Big Data, realidad virtual y realidad aumentada, Inteligencia Artificial, IoT y Analítica. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

Las tecnologías poco relevantes para el sector y que no tienen brechas tecnológicas altas son: Impresión 3D, Materiales Avanzados, Seguridad de Datos, Robótica, Nanotecnología y Sensórica. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Matriz Relevancia vs Brecha
Electrodomésticos

Figura 49: Matriz Brecha vs Relevancia - Electrodomésticos

Sector Siderúrgico y Metalmecánico

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: Materiales Avanzados, Analítica, Nanotecnología, Impresión 3D, Big Data, Robótica y Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

Las tecnologías poco relevantes para el sector y que no tienen brechas tecnológicas altas son: IoT, Inteligencia Artificial, Seguridad de Datos y Sensórica. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Matriz Relevancia vs Brecha
Siderúrgico y Metalmecánico

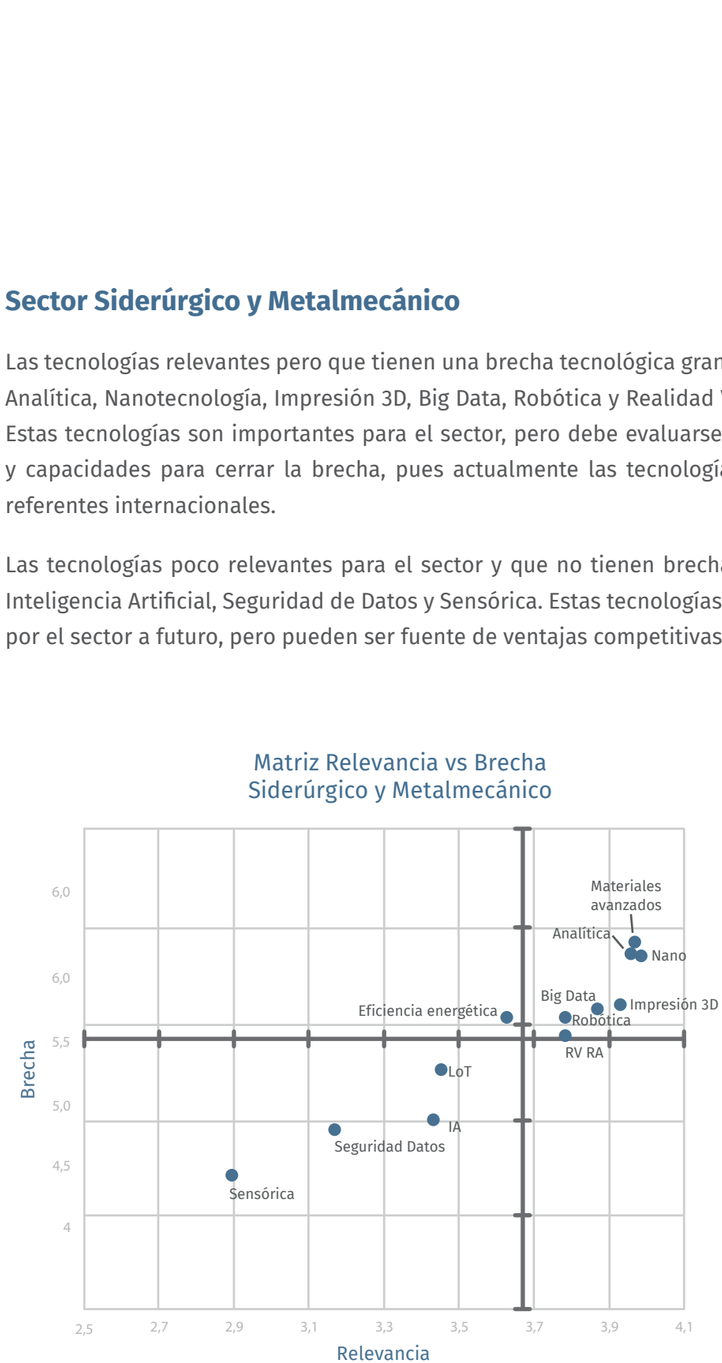


Figura 50: Matriz Brecha vs Relevancia - Siderúrgico y Metalmecánico

Sector Confección Textil

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: Analítica, IoT, Big Data, realidad virtual y realidad aumentada, Impresión 3D. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

Las tecnologías poco relevantes para el sector y que no tienen brechas tecnológicas altas son: Robótica, Materiales avanzados, Nanotecnología, Sensórica, Seguridad de datos y eficiencia energética. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Matriz Relevancia vs Brecha
Confección - textil

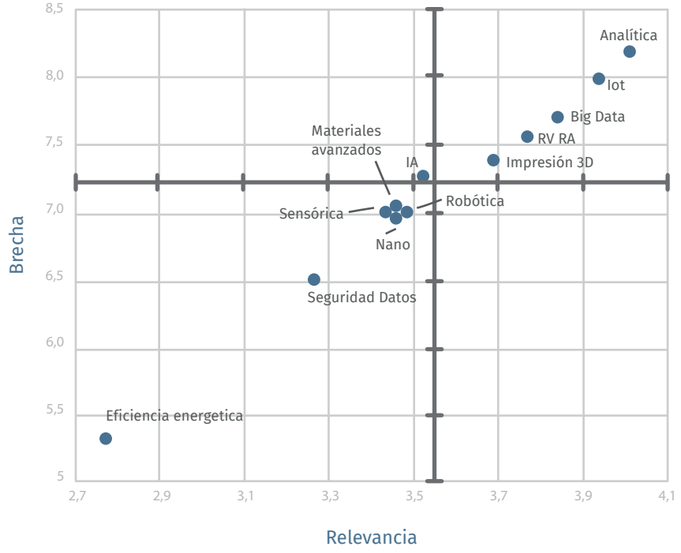


Figura 51: Matriz Brecha vs Relevancia - Confección Textil

Sector Posconsumo

Las tecnologías relevantes pero que tienen una brecha tecnológica grande son: realidad virtual y realidad aumentada, Analítica, Big Data, Inteligencia Artificial, Eficiencia Energética, IoT, Robótica y Biotecnología. Estas tecnologías son importantes para el sector, pero debe evaluarse si se cuenta con los recursos y capacidades para cerrar la brecha, pues actualmente las tecnologías están muy alejadas de los referentes internacionales.

Las tecnologías poco relevantes para el sector y que no tienen brechas tecnológicas altas son: Nanotecnología, Sensórica, Seguridad de Datos e Impresión 3D. Estas tecnologías no deberían ser consideradas por el sector a futuro, pero pueden ser fuente de ventajas competitivas actuales.

Matriz Relevancia vs Brecha
Posconsumo

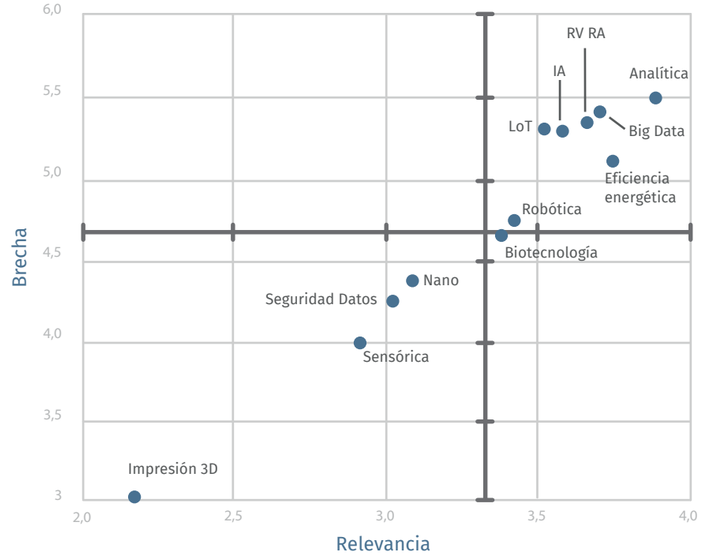


Figura 52: Matriz Brecha vs Relevancia - Posconsumo

MATRIZ ESFUERZO vs DESEMPEÑO TECNOLÓGICO

La siguiente gráfica representa el esfuerzo requerido por cada aumento en desempeño que se requiera de una tecnología en un sector. Como puede apreciarse, a medida que se requiere mejorar el desempeño de una tecnología, los esfuerzos deben ser cada vez mayores (creciendo de manera exponencial). Esto debe ser analizado al momento de tomar la decisión de invertir buscando dominar y ser líder en una tecnología, pues los esfuerzos (en términos de recursos y conocimiento), serán cada vez más altos.

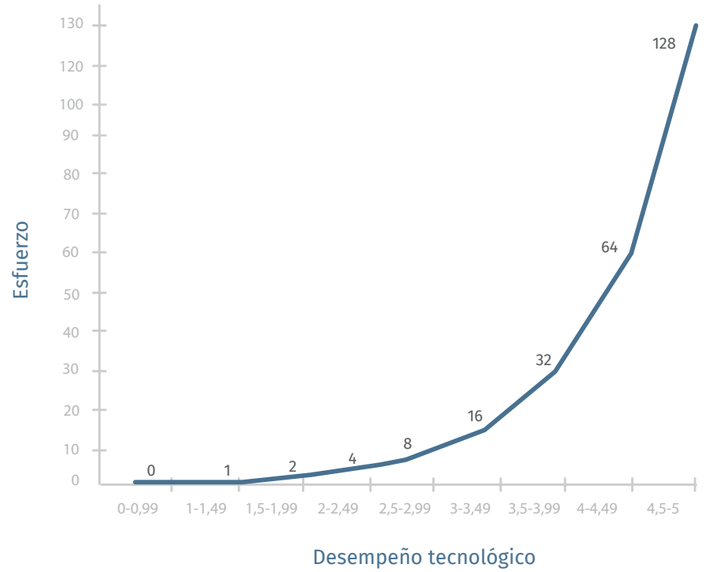


Figura 53: Matriz esfuerzo vs desempeño tecnológico

RELEVANCIA ESTRATÉGICA DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR vs EL CONJUNTO DE LOS SECTORES ANALIZADOS

Esta matriz compara la importancia de cada una de las tecnologías tanto para el país como para el sector. Esta información da cuenta de qué tan alineada estratégicamente está la tecnología, de manera que los esfuerzos que se hagan en el país favorezcan a su vez el sector.

Los ejes de esta matriz son resultado del promedio de los valores de las relevancias o importancias de cada tecnología para el país comparado con cada sector.

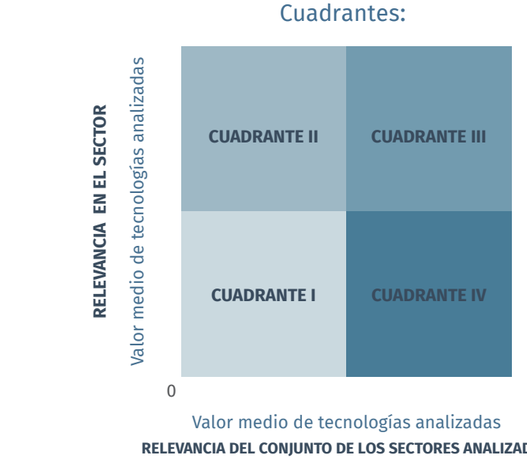


Figura 54: Relevancia en el sector vs Relevancia del conjunto de sectores analizados

Cuadrante I: relevancia baja para el conjunto de los sectores analizados y el sector. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante no tienen gran importancia e impacto tanto para el conjunto de sectores analizados como para el sector. Estas tecnologías deben ser objeto de análisis, pues la decisión más coherente sería no invertir recursos en el desarrollo de ellas y transferirlas de los líderes cuando sea necesario.

Cuadrante II: relevancia alta para el sector, pero baja para el conjunto de los sectores analizados. En este caso, las tecnologías importantes para el sector, al no serlo para el el conjunto de sectores analizados, pueden no tener apoyo para su desarrollo, tal como financiación. El sector debe destinar recursos suficientes para desarrollar estas tecnologías aún sin el apoyo de entidades del estado.

Cuadrante III: relevancia alta para el conjunto de los sectores analizados y el sector: La inversión que se haga en las tecnologías ubicadas en este cuadrante impactará el conjunto de sectores analizados y el sector, mostrando así una alineación estratégica importante. Gracias a estas tecnologías, el sector puede contar con una gran representatividad con relación a los sectores analizados.

Cuadrante IV: relevancia alta para el conjunto de los sectores analizados, pero baja para el sector. Las tecnologías ubicadas en este cuadrante impactarán a otros sectores diferentes al que se analiza. Los esfuerzos que haga el conjunto de sectores analizados para desarrollar estas tecnologías difícilmente impactarán el sector, mostrando así una desalineación estratégica entre los intereses sectoriales.

Nota: es importante monitorear continuamente las tecnologías que actualmente no denotan mucha importancia o relevancia, pues en un futuro esta variable puede cambiar y las tecnologías convertirse en las verdaderas jalonadoras tanto del sector como del país.

Las siguientes matrices muestran los resultados de las tecnologías en cada uno de los sectores analizados:

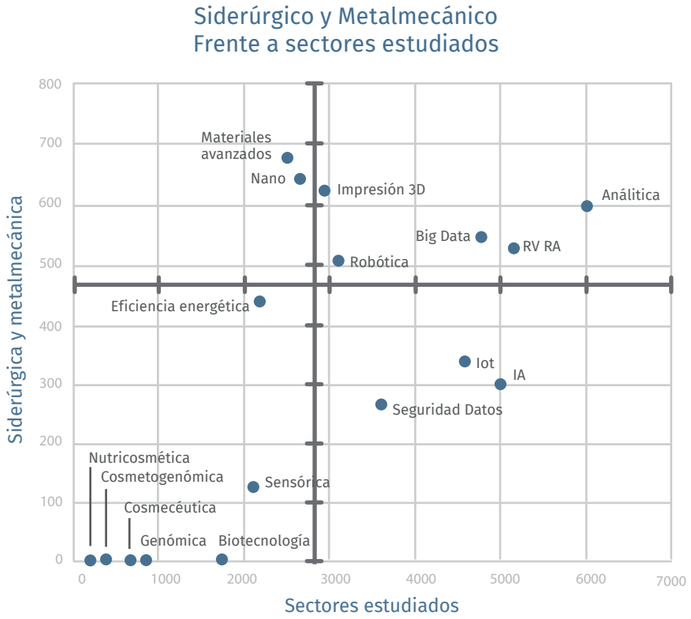


Figura 55: Matriz Siderugico y Metalmecánico - Frente a sectores estudiados

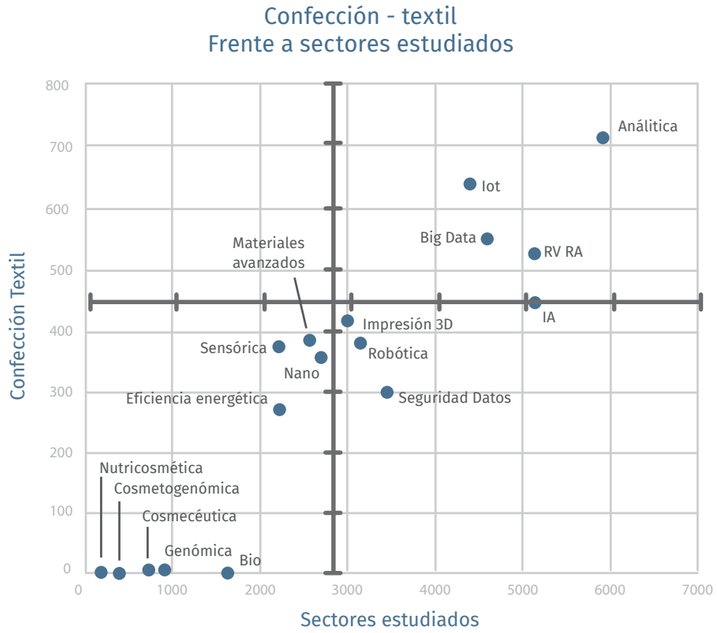


Figura 56: Matriz Confección - Textil - Frente a sectores estudiados

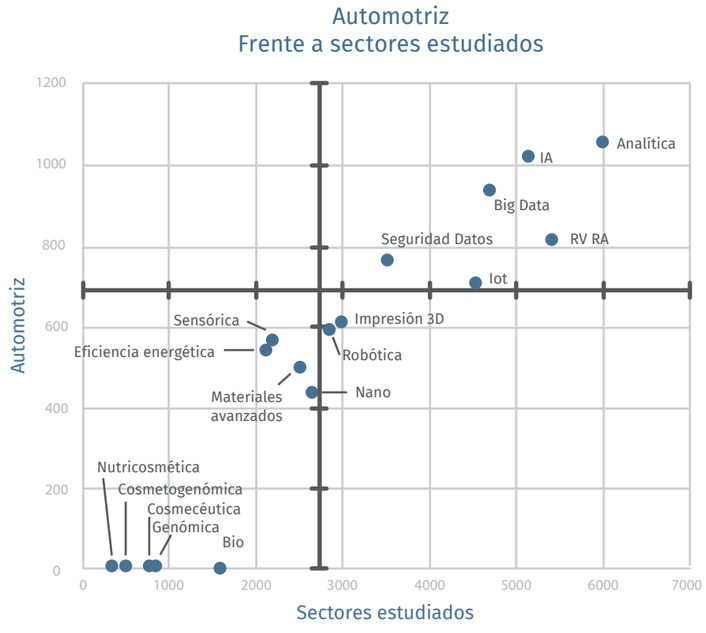


Figura 57: Matriz Automotriz - Frente a sectores estudiados

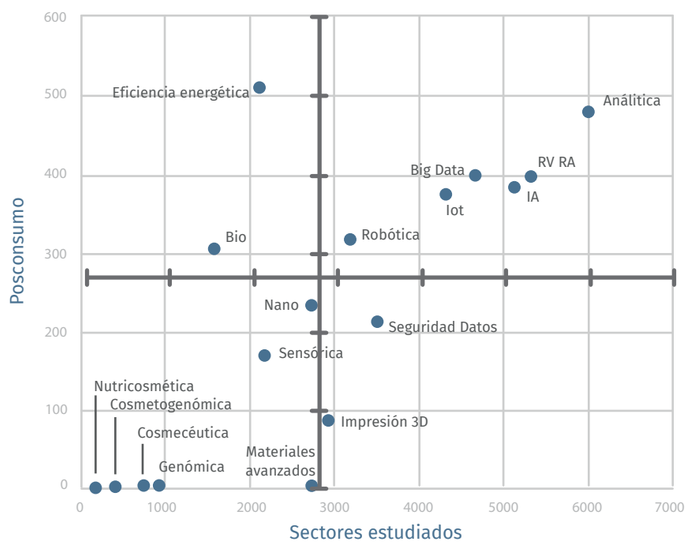


Figura 58: Matriz Posconsumo - Frente a sectores estudiados

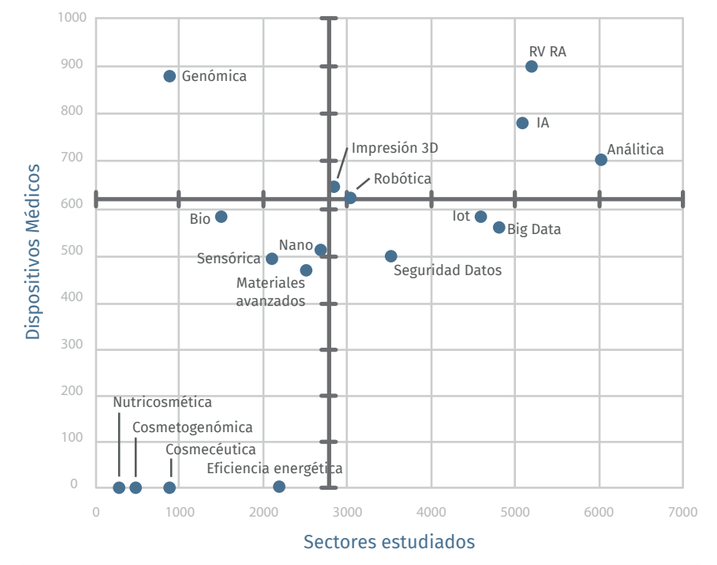


Figura 59: Matriz Dispositivos Médicos - Frente a sectores estudiados

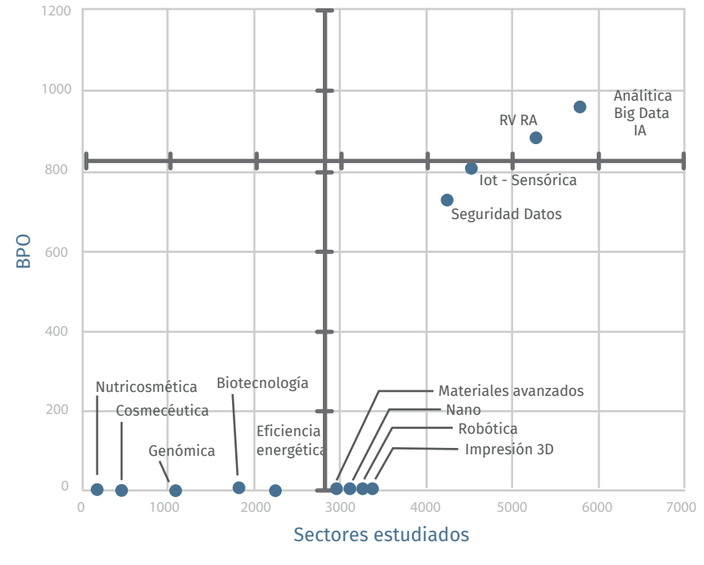


Figura 60: Matriz BPO - Frente a sectores estudiados

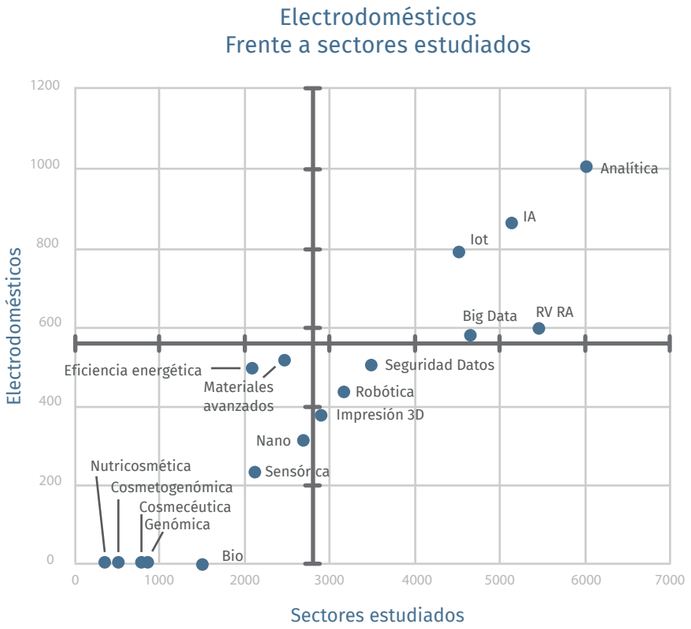


Figura 61: Electrodomésticos - Frente a sectores estudiados

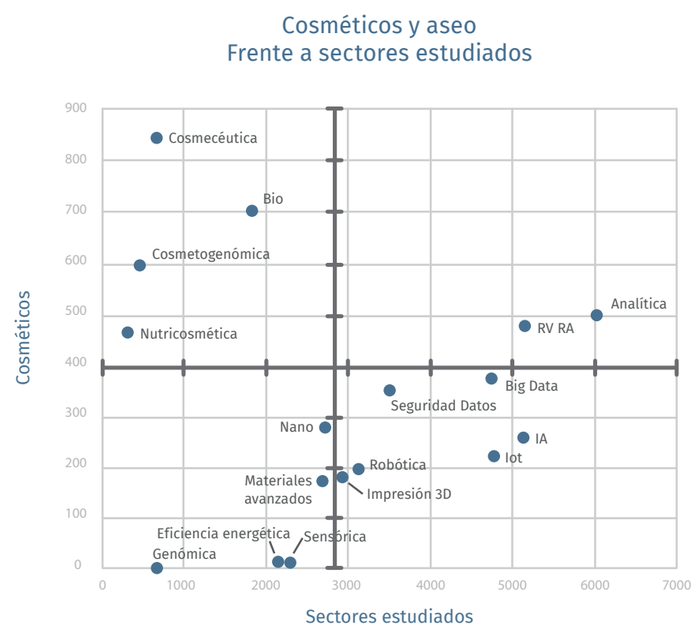


Figura 62: Matriz Cosméticos y aseo - Frente a sectores estudiados

ESFUERZO TECNOLÓGICO DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL SECTOR VS EL CONJUNTO DE LOS SECTORES ANALIZADOS

Esta matriz compara el esfuerzo requerido en cada una de las tecnologías tanto para el conjunto de los sectores analizados como para el sector. Esta información da cuenta de la dificultad que conlleva mejorar el desempeño de una tecnología.

Los ejes de esta matriz son resultado del promedio de los valores de los esfuerzos tecnológicos de cada tecnología para el país comparado con cada sector.

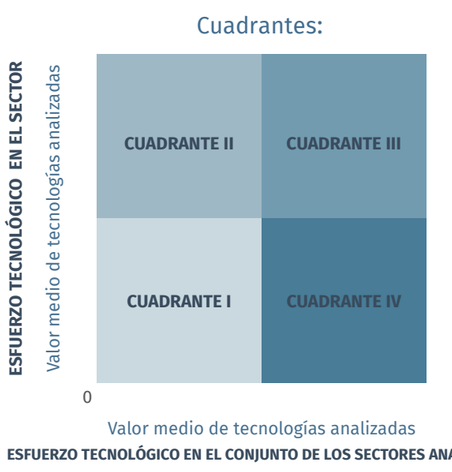


Figura 63: Esfuerzo tecnológico en el sector vs
Esfuerzo tecnológico en el conjunto de sectores analizados

Cuadrante I: esfuerzo tecnológico bajo para el sector y para el conjunto de sectores analizados. Las tecnologías que se encuentran en este cuadrante no implican un esfuerzo considerable para mejorar el desempeño. Se deberían apoyar estas tecnologías e invertirles recursos, pues fácilmente pueden convertirse en fuentes de ventaja competitiva sostenible.

Cuadrante II: esfuerzo tecnológico alto para el sector pero bajo para el conjunto de sectores analizados. Posiblemente otros sectores del país cuenten con recursos y conocimientos para mejorar el desempeño de la tecnología, pero estos no se tienen en el sector. Si se requiere desarrollar y mejorar el desempeño de una tecnología de este cuadrante, el sector se podría apoyar en otros sectores del país con mejores rendimientos en ésta.

Cuadrante III: esfuerzo tecnológico alto para el conjunto de sectores analizados y el sector. Las tecnologías que se ubican en este cuadrante requieren un esfuerzo considerablemente alto para mejorar y mantener su desempeño. Estas tecnologías requieren de una gran cantidad de recursos, tanto para el conjunto de sectores analizados como para el sector. Es posible que los requerimientos de recursos y conocimiento que se necesitan para estas tecnologías se apalanquen con recursos de orden estatal con apoyo de diferentes sectores.

Cuadrante IV: esfuerzo tecnológico alto para el conjunto de sectores analizados, pero bajo para el sector. Las tecnologías que se ubican en este cuadrante ostentan posiblemente un buen desempeño en el sector o por lo menos se cuenta en éste con los recursos y los conocimientos para afrontar el reto de mejorar el desempeño. Sin embargo, el conjunto de sectores analizados no cuenta con las mismas capacidades, por lo que podría apalancarse en el sector para mejorar el desempeño en estas tecnologías. El sector se convertiría entonces en un jalonador de otros sectores.

Las siguientes matrices muestran los resultados de las tecnologías en cada uno de los sectores analizados:

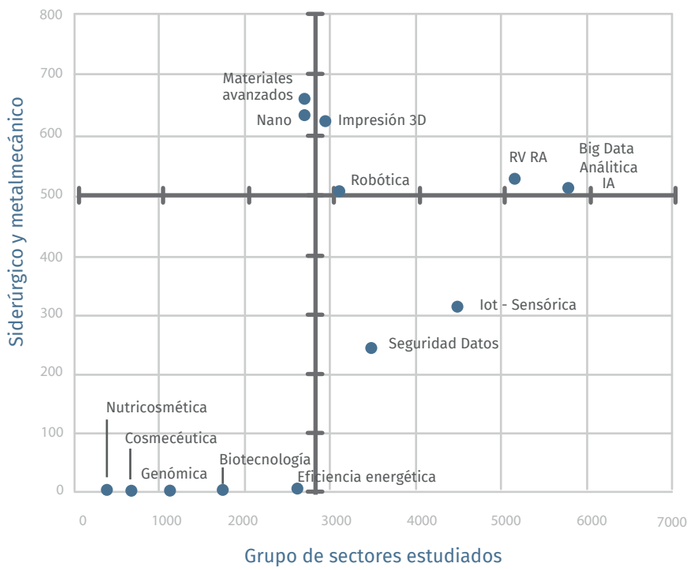


Figura 64: Matriz Siderugico y Metalmecánico vs Conjunto de sectores analizados

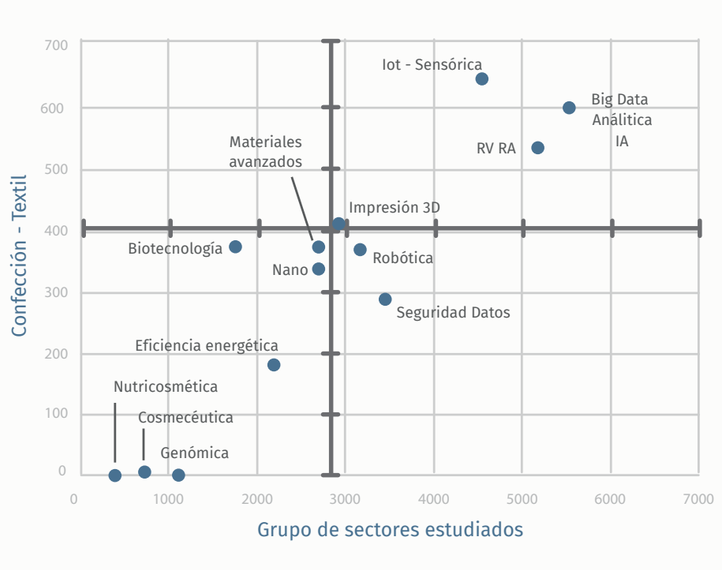


Figura 65: Matriz Confección-textil vs Conjunto de sectores analizados

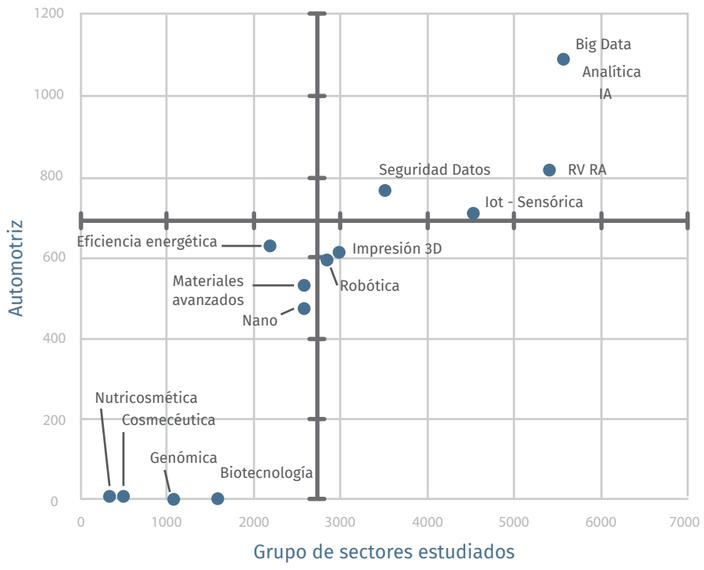


Figura 66: Matriz Automotriz vs Conjunto de sectores analizados

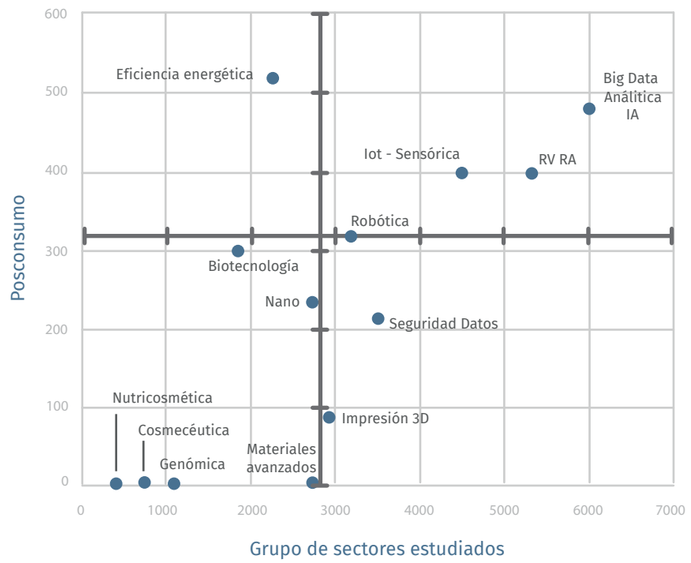


Figura 67: Matriz Posconsumo vs Conjunto de sectores analizados

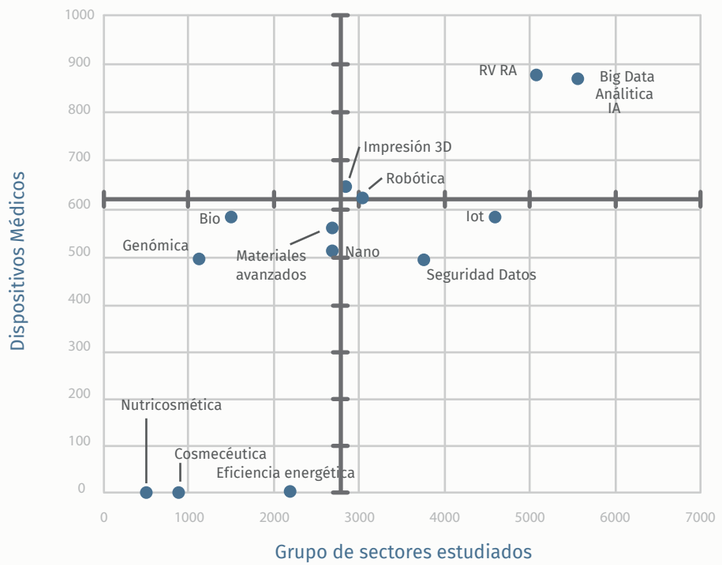


Figura 68: Matriz: Dispositivos médicos vs Conjunto de sectores analizados

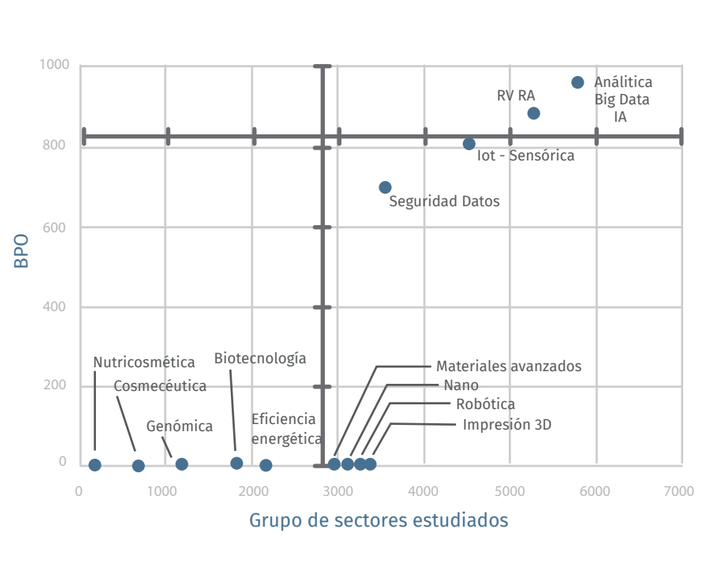


Figura 69: Matriz BPO vs Conjunto de sectores analizados

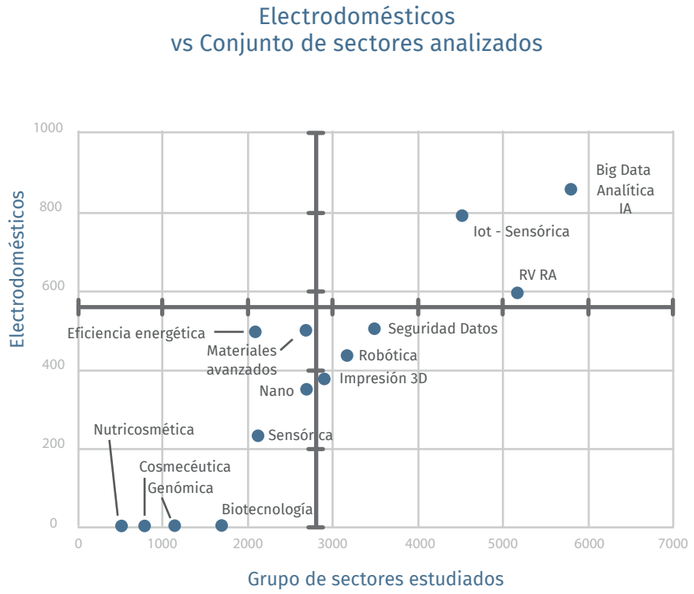


Figura 70: Matriz electrodomésticos vs Conjunto de sectores analizados

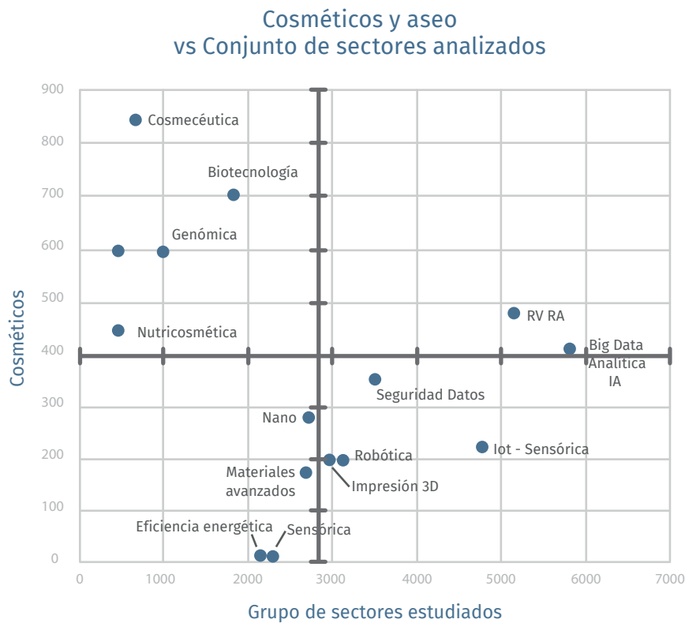


Figura 71: Matriz Cosmeticos y aseo vs Conjunto de sectores analizados

REQUERIMIENTO Y POTENCIAL TECNOLÓGICO DE UNA TECNOLOGÍA EN UN SECTOR

Esta matriz analiza el potencial tecnológico y los requerimientos que una tecnología particular tiene en los sectores de la economía analizados. El análisis de esta matriz permite evidenciar como una tecnología puede impactar diferentes sectores, por lo que se convierte en un insumo importante para determinar si se invierte o no en su desarrollo y transferencia.

En este caso, el potencial tecnológico hace referencia al valor del máximo impacto de la tecnología objeto de análisis en cada sector, en caso de que se llegara a apropiar completamente (100%). La información para este eje se determina analizando el aporte de la tecnología en cada una de las 12 dimensiones de innovación, teniendo en cuenta, no la situación e impacto actual, sino el impacto futuro, proyectando así el potencial de la tecnología en el sector.

El requerimiento tecnológico, por su parte, determina qué tanto se requeriría para implementar la tecnología ampliamente en cada sector (inversiones, conocimiento, recursos, etc). Se mide teniendo en cuenta la brecha entre el estado actual de la tecnología y el estado requerido en cada sector. Mientras más alta sea la brecha, implica que se debe realizar un esfuerzo mayor para generar un real impacto en el sector. El requerimiento tecnológico está dado en términos de recursos y conocimiento especializado necesarios.

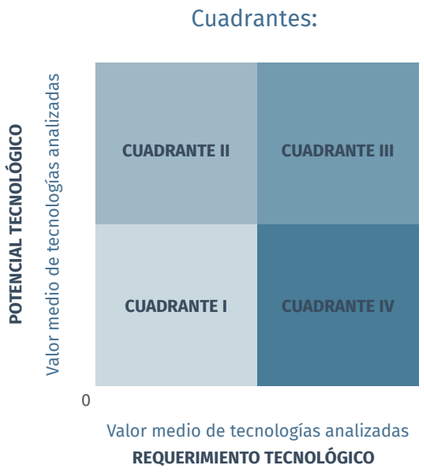


Figura 72: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico

Cuadrante I: potencial y requerimiento tecnológico bajos. Los sectores ubicados en este cuadrante deben analizar la pertinencia de invertir en esta tecnología, pues el impacto en sector es bajo. Sin embargo, los requerimientos tecnológicos para lograr un uso considerable de la tecnología no son altos, ya sea porque no se requieran o porque ya el sector cuenta con un nivel de capacidades considerablemente alto. Para tomar la decisión de continuar o no invirtiendo en la tecnología, se puede tener en cuenta lo siguiente: inversión adicional requerida, potencial nicho de mercado donde el uso de la tecnología genere un potencial impacto alto, transversalidad y aplicabilidad de la tecnología en otros sectores, entre otros.

Cuadrante II: potencial tecnológico bajo y requerimiento tecnológico alto. Los sectores ubicados en este cuadrante deberían considerar renunciar a la tecnología objeto de análisis, pues el requerimiento tecnológico es alto, pero el impacto de la tecnología en el sector sería bajo. Si en algún momento el sector requiere de esta tecnología, podría transferir desarrollos puntuales, pues no sería eficiente invertir una cantidad considerable de recursos para realizar desarrollos alrededor de ella.

Cuadrante III: potencial y requerimiento tecnológico altos. Los sectores ubicados en este cuadrante son aquellos a los cuales la tecnología objeto de estudio más potenciaría, pero que requerirían una cantidad considerable de recursos y conocimiento para cerrar la brecha tecnológica, pues llegar al nivel requerido (partiendo del actual), tiene grandes requerimientos tecnológicos. Si se decide invertir en esta tecnología, estos serían los sectores más beneficiados, pues el potencial tecnológico es alto y las inversiones que se realicen podrían generar barreras de entrada de nuevos competidores. Los impactos de la tecnología en el sector se pueden lograr en el mediano y largo plazo, pues los esfuerzos requeridos son considerables.

Cuadrante IV: potencial tecnológico alto y requerimiento tecnológico bajo. Los sectores ubicados en este cuadrante deben invertir en la tecnología objeto de análisis, pues el impacto de ésta es alto y el requerimiento tecnológico para lograr dicho impacto no es alto. Esta tecnología puede generar ventajas competitivas para el sector, pues se podrían obtener resultados de alto valor agregado en un plazo de tiempo corto y con bajas inversiones.

ANÁLISIS POR TECNOLOGÍAS

IoT

La tecnología IoT presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores BPO, confección - textil y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.

- Los sectores Automotriz y Dispositivos Médicos definitivamente requieren desarrollar e invertir en esta tecnología, pues el impacto es alto y los requerimientos tecnológicos para lograr dicho impacto no son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el corto plazo.

- Los sectores Posconsumo, Siderúrgico y metalmecánico y cosméticos deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.

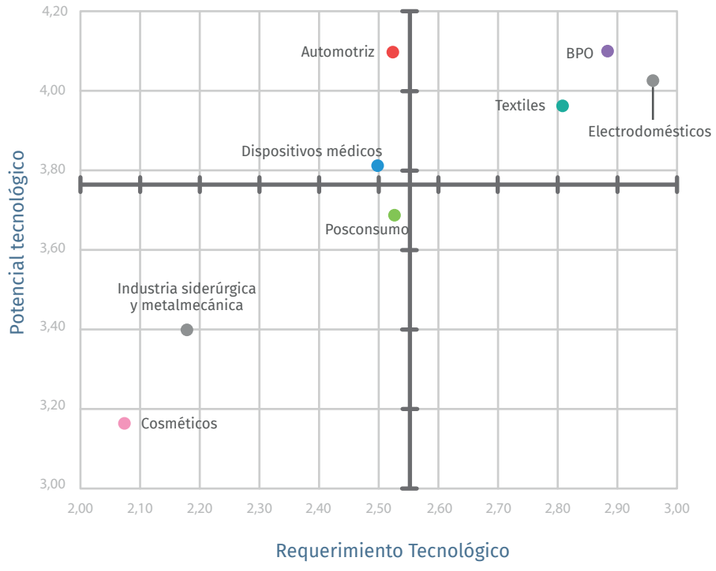


Figura 73: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para IoT en los sectores analizados

Big Data – Analítica – IA

La tecnología Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores BPO y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- Los sectores Automotriz y Dispositivos Médicos definitivamente requieren desarrollar e invertir en esta tecnología, pues el impacto es alto y los requerimientos tecnológicos para lograr dicho impacto no son considerables. Los resultados de la tecnología se darían en el corto plazo.
- Los sectores Posconsumo, Siderúrgico y metalmecánico y Cosméticos y aseo deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.
- El sector Confección - textil debería tomar la decisión de no invertir en esta tecnología, pues los requerimientos o esfuerzos son altos pero el impacto generado es bajo.

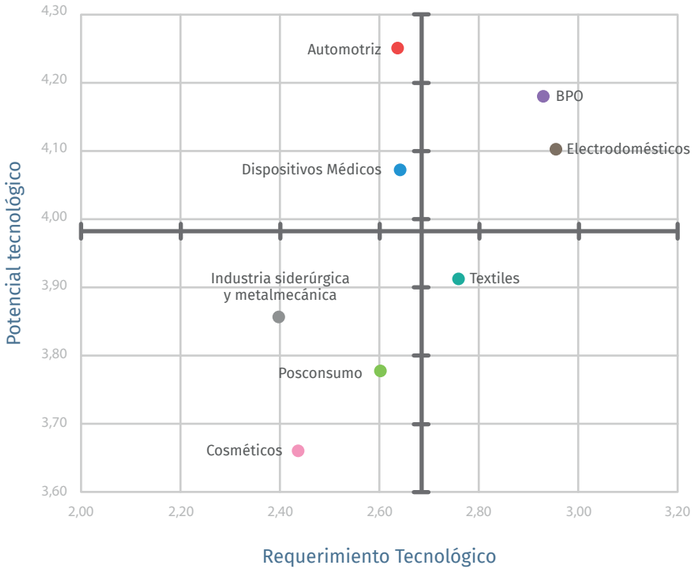


Figura 74: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Big Data - Analítica - IA en los sectores analizados

RV – RA

La tecnología Realidad Virtual y Aumentada presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores BPO, Dispositivos Médicos y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- El sector Automotriz definitivamente requiere desarrollar e invertir en esta tecnología, pues el impacto es alto y los requerimientos tecnológicos para lograr dicho impacto no son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el corto plazo.
- Los sectores Posconsumo, Siderúrgico y metalmecánico y cosméticos y aseo deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.
- El sector Confección - textil debería tomar la decisión de no invertir en esta tecnología, pues los requerimientos o esfuerzos son altos pero el impacto generado es bajo.

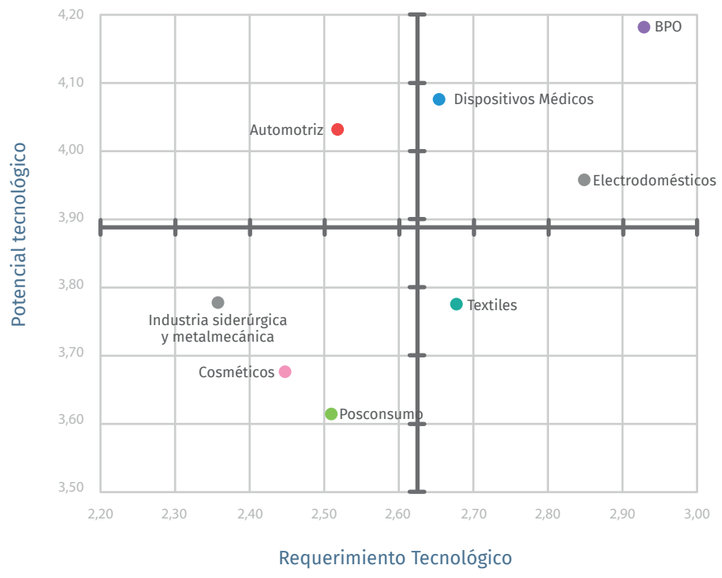


Figura 75: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para RV - RA en los sectores analizados

Seguridad de datos

La tecnología Seguridad de Datos presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores BPO, Automotriz y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- El sector Dispositivos Médicos definitivamente requiere desarrollar e invertir en esta tecnología, pues el impacto es alto y los requerimientos tecnológicos para lograr dicho impacto no son considerables. Los resultados de la tecnología en el sector se darían en el corto plazo.
- Los sectores Posconsumo, Siderúrgico y metalmecánico, Confección - textil y cosméticos y aseo deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.

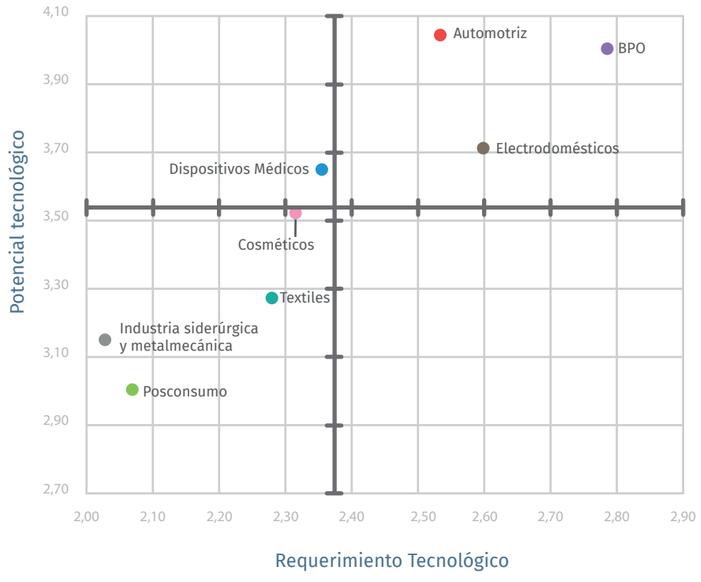


Figura 76: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Seguridad de Datos en los sectores analizados

Biotecnología

La tecnología Biotecnología presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores Dispositivos Médicos y Cosméticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- Los sectores Posconsumo y Confección - textil deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.

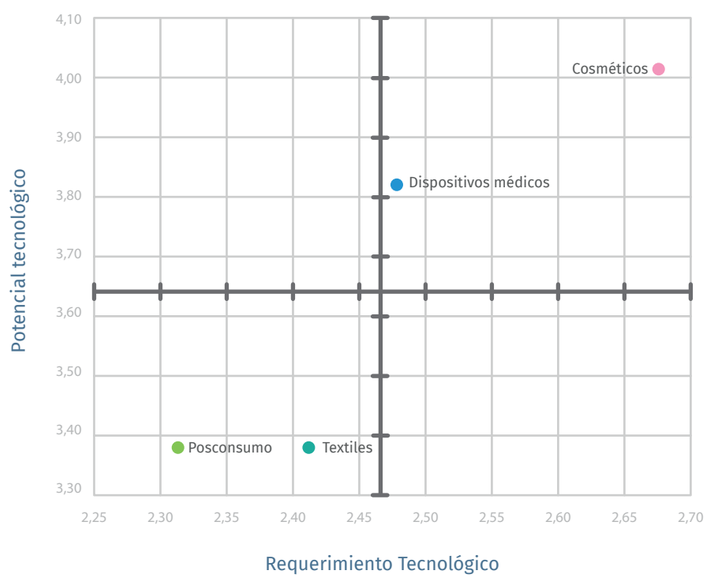


Figura 77: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Biotecnología en los sectores analizados

Robótica

La tecnología Robótica presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores Dispositivos Médicos, Siderúrgico y metalmecánico, Automotriz y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- Los sectores Posconsumo y Cosméticos y aseo deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.
- El sector Confección - textil debería tomar la decisión de no invertir en esta tecnología, pues los requerimientos o esfuerzos son altos pero el impacto generado es bajo.

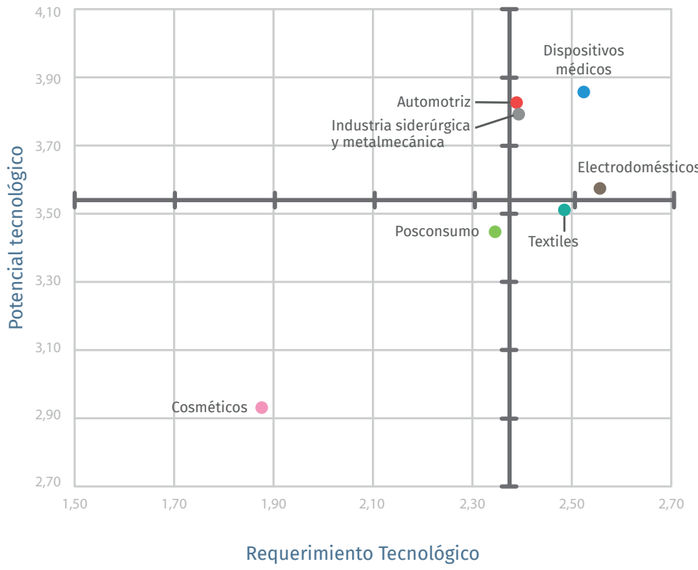


Figura 78: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Robótica en los sectores analizados

Nanotecnología

La tecnología Nanotecnología presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores Dispositivos Médicos, Siderúrgico y metalmecánico, confección - textil y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- El sector Automotriz definitivamente requiere desarrollar e invertir en esta tecnología, pues el impacto es alto y los requerimientos tecnológicos para lograr dicho impacto no son considerables. Los resultados de la tecnología en el sector se darían en el corto plazo.
- Los sectores Posconsumo y Cosméticos y aseo deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.

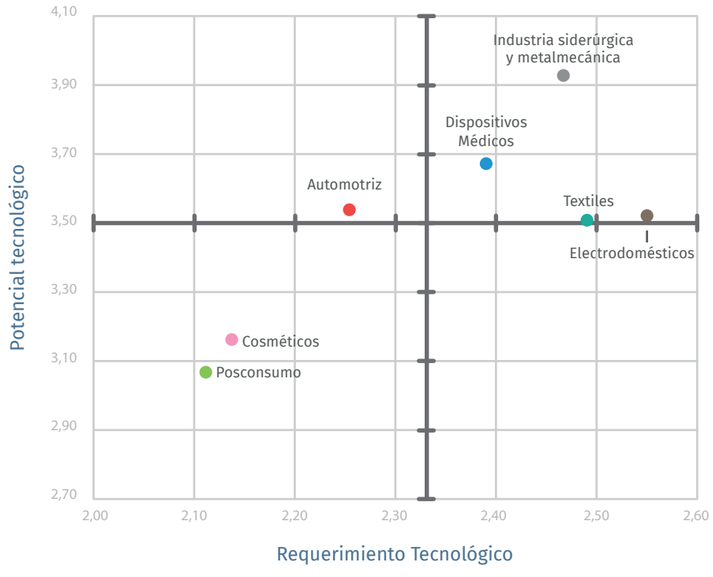


Figura 79: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Nanotecnología en los sectores analizados

Manufactura 3D

La tecnología Manufactura 3D presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores Dispositivos Médicos, Confección - textil, Automotriz y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- Los sectores Posconsumo y Cosméticos deben evaluar muy bien si invierten o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.

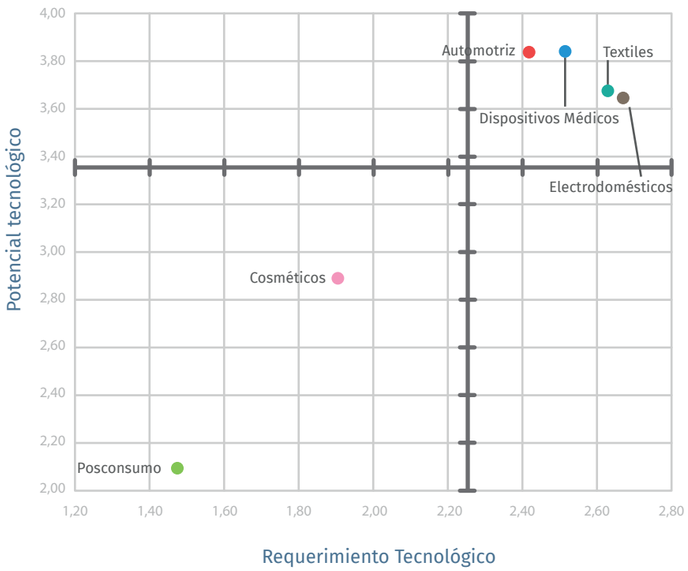


Figura 80: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Manufactura 3D en los sectores analizados

Genómica

La tecnología Genómica presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En el sector Cosméticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en el sector se darían en el mediano y largo plazo.
- El sector Dispositivos Médicos debe evaluar muy bien si invierte o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.

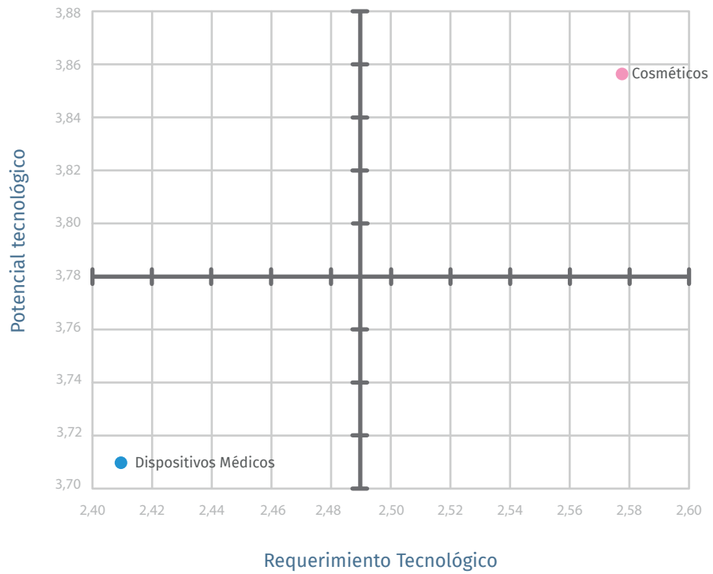


Figura 81: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Genómica en los sectores analizados

Eficiencia Energética

La tecnología Eficiencia Energética presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores Dispositivos Médicos, Siderúrgico y metalmecánico y Cosméticos y aseo y aseo, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- El sector Electrodomésticos definitivamente requiere desarrollar e invertir en esta tecnología, pues el impacto es alto y los requerimientos tecnológicos para lograr dicho impacto no son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el corto plazo.
- El sector Posconsumo debe evaluar muy bien si invierte o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.

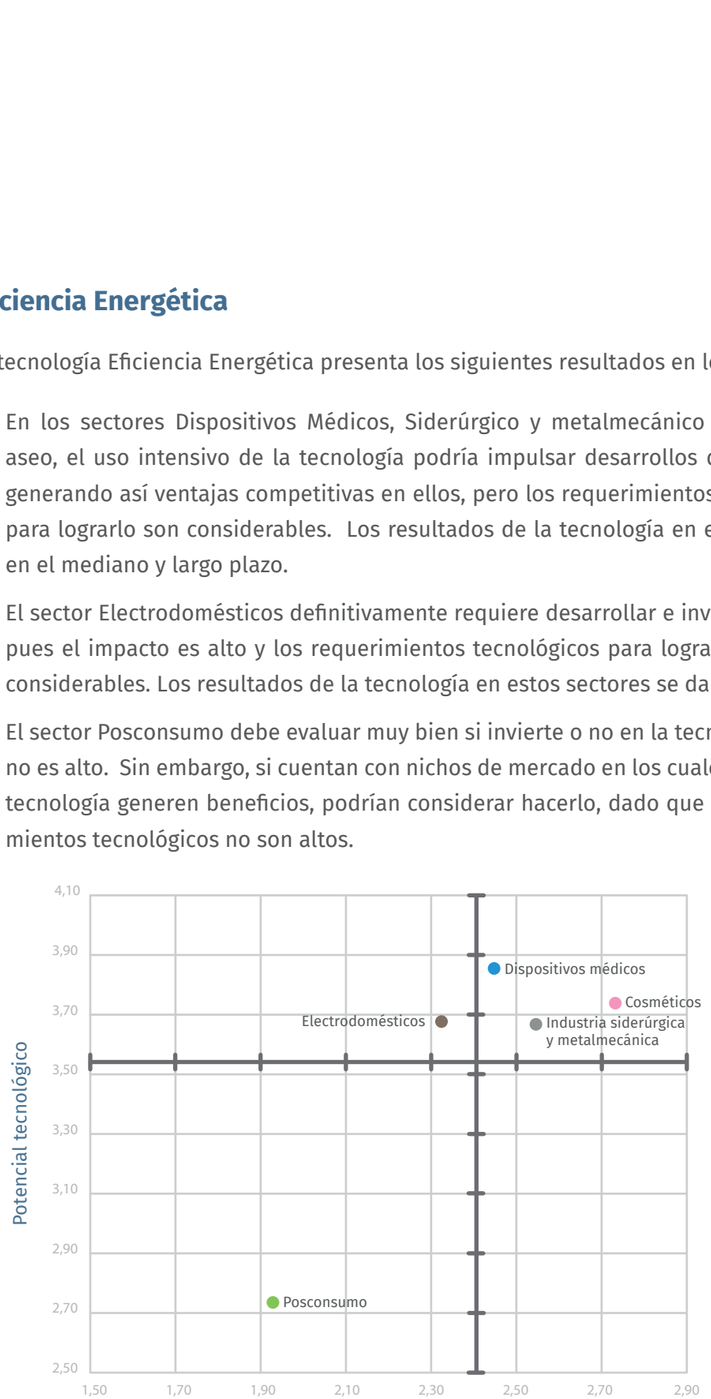


Figura 82: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Eficiencia Energética en los sectores analizados

Cosmecéutica – Nutricosmética

Las tecnologías Cosmecéutica y Nutricosmética presentan los siguientes resultados en los sectores analizados:

- Estas tecnologías sólo impactan el sector Cosméticos y aseo. Este sector debería invertir en ambas tecnologías, pues su uso intensivo podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en él, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de las tecnologías en el sector se darían en el mediano y largo plazo.

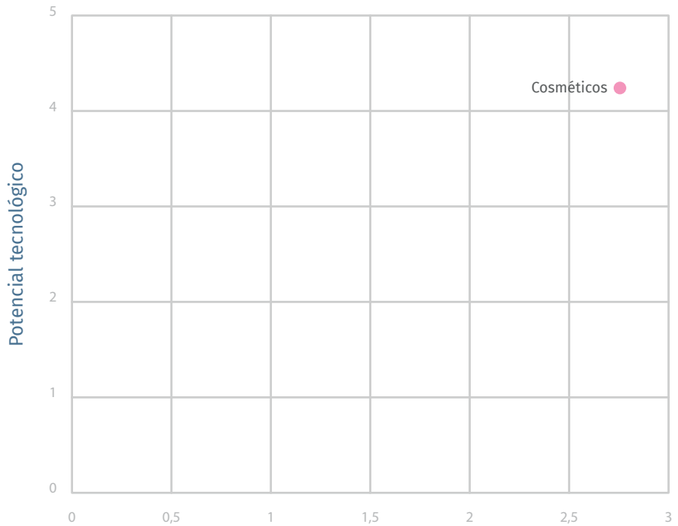


Figura 83: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Cosmecéutica - Nutricosmética en los sectores analizados

Materiales Avanzados

La tecnología Materiales Avanzados presenta los siguientes resultados en los sectores analizados:

- En los sectores Dispositivos Médicos, Siderúrgico y metalmecánico y Electrodomésticos, el uso intensivo de la tecnología podría impulsar desarrollos de gran valor agregado, generando así ventajas competitivas en ellos, pero los requerimientos o esfuerzo tecnológico para lograrlo son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el mediano y largo plazo.
- El sector Automotriz definitivamente requiere desarrollar e invertir en esta tecnología, pues el impacto es alto y los requerimientos tecnológicos para lograr dicho impacto no son considerables. Los resultados de la tecnología en estos sectores se darían en el corto plazo.
- El sector Cosméticos y aseo debe evaluar muy bien si invierte o no en la tecnología, pues el impacto no es alto. Sin embargo, si cuentan con nichos de mercado en los cuales las aplicaciones de la tecnología generen beneficios, podrían considerar hacerlo, dado que los esfuerzos y requerimientos tecnológicos no son altos.
- El sector Confección - textil debería tomar la decisión de no invertir en esta tecnología, pues los requerimientos o esfuerzos son altos pero el impacto generado es bajo.

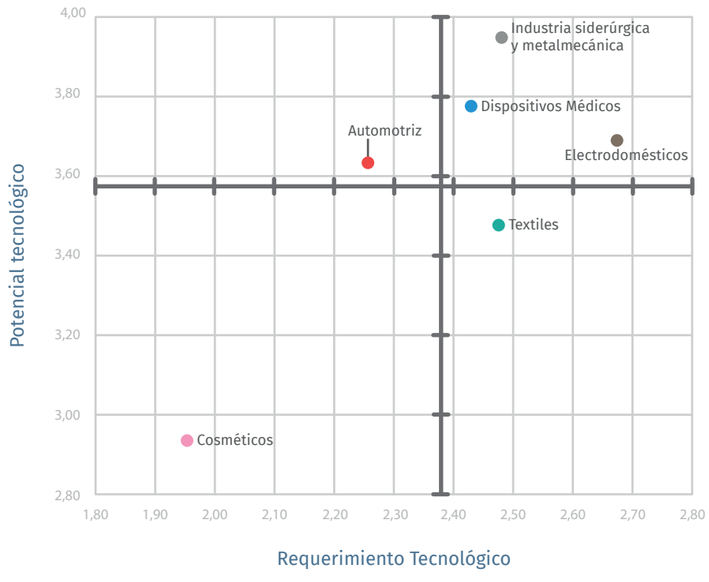


Figura 84: Potencial tecnológico vs Requerimiento tecnológico para Materiales Avanzados en los sectores analizados

Hoja de ruta para el cierre de brechas

Se construyó una hoja de ruta, y un portafolio inicial de proyectos que pueden aportar en el cierre de las brechas antes mencionadas, considerando los tres horizontes de tiempo: corto, mediano y largo plazo. Se partió de la premisa de que estos horizontes deben estar adecuadamente articulados para lograr una posición competitiva sostenible. Estos horizontes se desarrollaron alrededor de:

- **Corto plazo (H1): aplicaciones**
- **Mediano plazo (H2): plataformas**
- **Largo plazo (H3): capacidades**

La siguiente gráfica ilustra esta articulación, así como las implicaciones de cada uno de los horizontes y su énfasis en la capacidad de innovación y tecnológica:

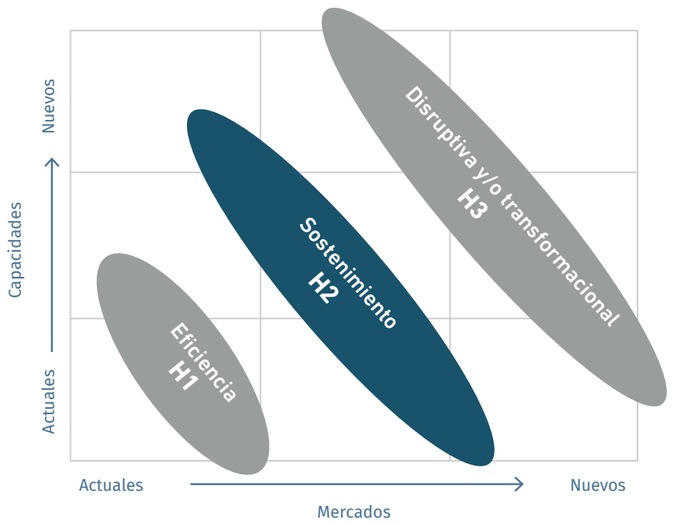


Figura 85: Tipo de capacidades a través de los horizontes de tiempo

Hay una serie de premisas que se pueden inferir a partir de este enfoque en horizontes:

- El gestionar el desarrollo de los sectores y de la economía en general, usando los productos y servicios como "punta de lanza" implica una limitación a horizontes de corto plazo.
- Los productos y servicios son consecuencia de las capacidades y no a la inversa.
- La sostenibilidad de la competitividad se logra por las capacidades y no por los productos.
- El desarrollar capacidades tiene un efecto amplificador en el desarrollo de los sectores y las regiones, pues no se limita a un solo producto sino a apalancar familias enteras de nuevos productos y servicios, el desarrollo de nuevos negocios y en general a lleva al sector hacia un nuevo nivel de desempeño.
- Los productos y servicios generan flujo de caja mientras que las capacidades generan posición estratégica. Es necesario gestionar ambos.

Por las razones resaltadas, se hace imperativo la estructuración de un portafolio de proyectos en diferentes horizontes de tiempo para la generación y consolidación de capacidades que se trasfieran a los diferentes actores y se materialicen en productos y servicios. De esta forma, la hoja de ruta debe ilustrar un continuo desde la generación de dichas capacidades hasta la puesta al mercado de productos y servicios apalancados en ellas.

Ruta de proyectos:

Enfoque en capacidades:

Se basa principalmente en transferencia tecnológica. Busca el desarrollo y articulación de recursos locales para generar capacidades tecnológicas en un nivel adecuado que permita el desarrollo en horizontes de mediano y largo plazo. Se hace referencia a aquellos resultados e impactos de orden estratégico, que involucran y son trasversales a varios sectores.

Se busca articular:

- Recursos (tangibles e intangibles).
- Conocimiento.
- Redes.

Para lograr

- Habilitar el desarrollo de nuevas áreas de oportunidad y la competitividad de largo plazo para múltiples sectores **-->** apalancadas en capacidades tecnológicas de nivel estratégico **-->** a través de la articulación de recursos tangibles e intangibles y la trasferencia de elementos a los componentes requeridos.

Adicionalmente, en este momento se busca maximizar el aprovechamiento de las estructuras que tiene Colombia establecidas (Centros de investigación y desarrollo, grupos de investigación, universidades, capacidad industrial y técnica, etc.).

Enfoque en plataformas:

Este momento busca la aplicación de las capacidades desarrolladas en el momento anterior “enfoque en capacidades” en plataformas, que sean trasversales y puedan ser apropiadas por diversos actores y que apalanquen el desarrollo en el mediano plazo.

Se busca articular:

- Capacidades desarrolladas en el momento 1 para maximizar su impacto.

Para lograr

- Productos estructurales.
- Líneas tácticas.
- Aplicaciones transversales a varios sectores o actores.
- Bases comunes y trasversales para familias de productos o servicios.

Enfoque en aplicaciones:

Busca la aplicación de los resultados del momento “Enfoque en plataformas” (productos estructurales, líneas tácticas, aplicaciones trasversales a un sector o actores) para tener aplicaciones puntuales, concretas y de corto plazo para lograr:

- Productos finales que las empresas puedan llevar al mercado.
- Servicios y soporte.
- Modelos de negocio.
- Procesos aplicados.

Fichas, proyectos y hoja de ruta

La hoja de ruta y los proyectos que esta contiene buscan desarrollar las variables cuyos valores objetivo responden a la estrategia identificada. Cada uno de los proyectos propuestos responde a los requerimientos identificados en la matriz de brechas y se presenta con las variables de Freeman que impacta, tal como se ilustra a continuación:

Figura 86: Ejemplo ficha de proyectos

De esta forma se tiene un portafolio de proyectos que aportan al cierre de las brechas identificadas a lo largo del ciclo tecnológico, articulando ciencia, tecnología e innovación. Este enfoque permite una real sostenibilidad de la innovación y la competitividad de los sectores y del país. Para mayor detalle favor referirse al capítulo de “Fichas de proyectos”.

REFERENCIAS

- Bowden, M. (2004). Moore's Law and theTechnology S-Curve. Current Issues in Technology Management. Nro. 1 vol 8.
- Burgelman, R.; Maidique, M.; Wheelwrigh, S. (2001). Strategic Management Technology Innovation. Ed McGraw Hil, 3ª Edición
- Chistensen, C. (1997). El Dilema del Innovador. Ed. Harvard Business School Press
- Freeman, Ch. Soete, L. (1.997). The Economics of Industrial Innovation. MIT Press.
- Jarne G.; Sánchez-Chóliz, J.; Fatás-Villafranca, F. (2005). "S-shaped" Economic Dynamics; The Logistic and Gompertz curves generalized. The Electronic Journal of Evolutionary Modeling and Economic Dynamics, No. 1048
- Kucharavy, D. (2007). Application of S-shaped curve. Insa Strasbourg Graduate School Of Science And Technology
- Kucharavy, D.; De Guio, R. (2008). Logistic Subtitution Model and Technological Forecasting. INSA Strasbourg Graduate School of Scieence and Technology.
- Selcuk, K. (2004). S-Curve Models to Determine the Car Ownership in Turkey. tARI The Bulletin of the Istanbul Technical University, Nro. 2 vol 54.

INTRODUCCIÓN

El sector automotriz se enfrenta a un horizonte de posibilidades tan prometedor como complejo donde la combinación de nuevos modelos de negocio, nuevas tendencias y nuevas tecnologías están cambiando el panorama de todo el sector. Actualmente, el sector se encuentra ante un período decisivo en donde la toma de decisiones, fundamentada y estratégica, le permitirá perfilarse hacia el cambio y evitar desaparecer. Para tomar decisiones adecuadas es necesario contar con información oportuna y relevante que permita tener un panorama completo de la situación que se está viviendo y que se vivirá en el futuro.

Este capítulo ofrece información que contribuye con elementos valiosos ayudarán la toma de decisiones.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

SECTOR AUTOMOTRIZ

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

HORIZONTE 1

• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuestas, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.

EMISIONES Y EFICIENCIA

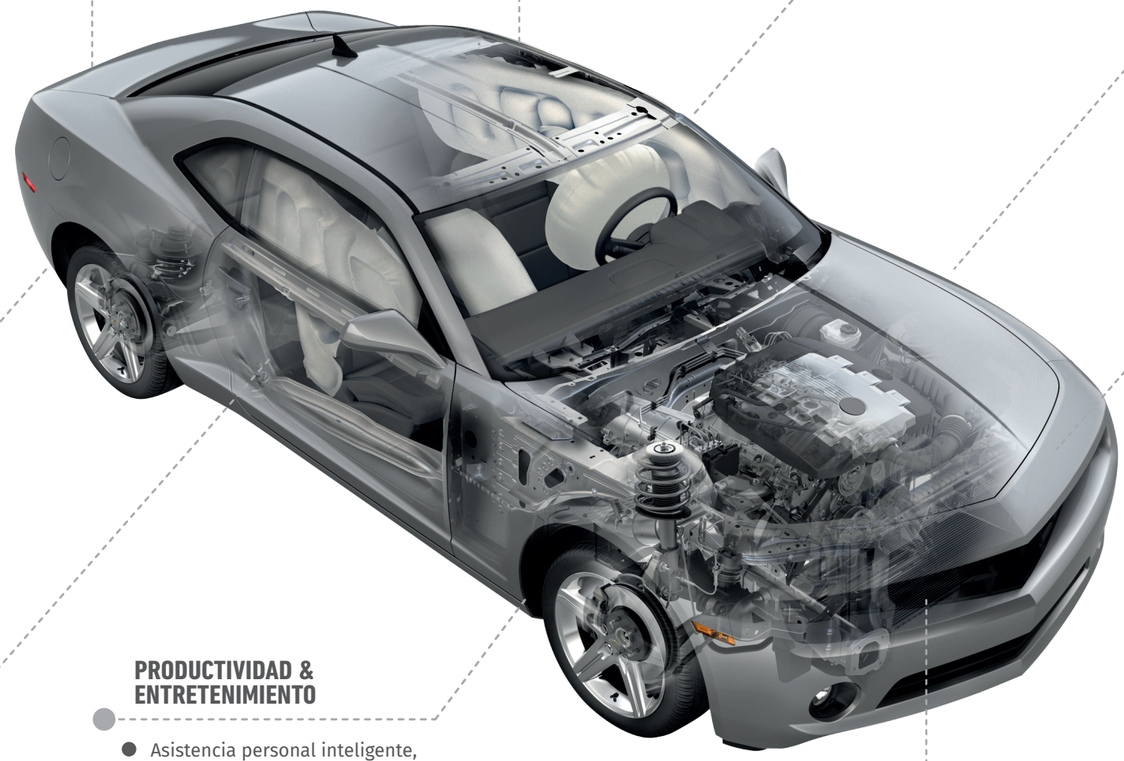
- Alto impacto ambiental y eficiencia baja o moderada.
- Aumento de eficiencia del vehículo
- Vehículos libres de emisiones y altamente eficientes.

MANTENIMIENTO

- Taller mecánico, atención después de falla.
- Autodiagnóstico e histórico del estado del vehículo.
- Autodiagnóstico, predicción y auto reparación.

CONECTIVIDAD

- Aplicaciones móviles, GPS, asitentes virtuales inteligentes.
- Sincronización con datos en la nube y servicios remotos.
- Algortimos de predicción y toma de desiciones basados en la información del entorno en tiempo real.



CONDUCCIÓN

- Conducción humana
- Conducción asistida
- Conducción totalmente autónoma

MOTOR Y TREN DE POTENCIA

- Motores combustión interna y transmisión mecánica.
- Vehículos híbridos.
- Totalmente eléctricos, tanto transmisiòn como potencia.

MATERIALES

- Materiales no especializados, aceros y materiales compuestos.
- Compuestos, super aleaciones, predecesores de materiales inteligentes.
- Materiales inteligentes (con memoria, solares, almacenadores de energía, autos regenerados).

MOVILIDAD

- Movilidad compartida, servicios a pedido.
- Evolución de movilidad compartida, servicios basados en demanda.
- Solución de movilidad óptima según propósito específico.

PRODUCTIVIDAD & ENTRETENIMIENTO

- Asistencia personal inteligente, conexión con dispositivos móviles.
- Experiencia personalizada.
- Productividad y entretenimiento totalmente personalizado en el vehículo.

SEGURIDAD

- Alta accidentalidad por causas humanas.
- Conducción asistida, alerta de amenaza y monitoreo del estado del conductor.
- Conducción completamente autónoma.

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector automotriz en los tres horizontes de crecimiento.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

La industria automotriz enfrenta un horizonte de posibilidades tan prometedor como complejo, en el que la combinación de las tendencias con los nuevos modelos de negocio y las nuevas tecnologías están cambiando el sector. Este es un período decisivo en donde la toma decisiones, fundamentada y estratégica, le permitirá perfilarse hacia el futuro y evitar desaparecer. Aunque para algunos represente el inicio del declive del sector, para otros representa la aceleración y evolución de la industria gracias a las nuevas fuentes recurrentes y su crecimiento.
(Corwin, Vitale, Eamonn, & Cathles, 2015).

Adicionalmente, el diálogo que se está generando en torno al futuro y la evolución del transporte y la movilidad, tendrá efecto sobre el sector.

La forma de trabajar del sector está ad portas de un cambio drástico, que se verá reflejado en todos sus componentes: autos, motos y autopartes. A continuación, se presenta el panorama general del sector, que se desglosa en las páginas siguientes.

La disrupción ante la que se encuentra el sector automotriz es transversal a todos los actores de la industria: casas manufactureras, proveedores, nuevos jugadores, entidades reguladoras, consumidores y demás participantes. Dicha disrupción se proyecta al año 2030 y será analizada bajo los cuatro panoramas indicados en la figura 2.

Figura 2: Estado actual y panorama futuro del sector automotriz.
Adaptado de Hanna, R., Kuhnert, F., & Kiuchi, H. (2015). Re-inventing the wheel: Scenarios for the transformation of the automotive industry. Global Automobile, 21. Retrieved from www.goo.gl/PpoGTr

1. Cambio en el mercado y fuentes de ingresos

Tradicionalmente las principales fuentes de ingresos del sector han sido la venta única de vehículos y todo el mercado posventa (autopartes, mantenimiento y reparaciones); y en una menor medida de fuentes recurrentes, pero es en estas últimas donde todos los actores del sector deben centrar su mirada y esfuerzos, pues el crecimiento y diversificación de estas fuentes permitirá el avance hacia una industria más próspera - estas fuentes se refieren a los modelos de negocio centrados en la oferta de los servicios que prestan los activos del sector y no en los activos mismos- , ya que su crecimiento se proyecta alrededor del 30% para el año 2030, lo que implicará una adición de alrededor de $1.5 billones de dólares a los ingresos del sector. Este crecimiento se verá reflejado en un crecimiento acelerado para la industria del 4.4% anual, que es significativo si lo comparamos con el crecimiento del 3.6% reportado entre 2010 y 2015 (McKinsey & company, 2016).

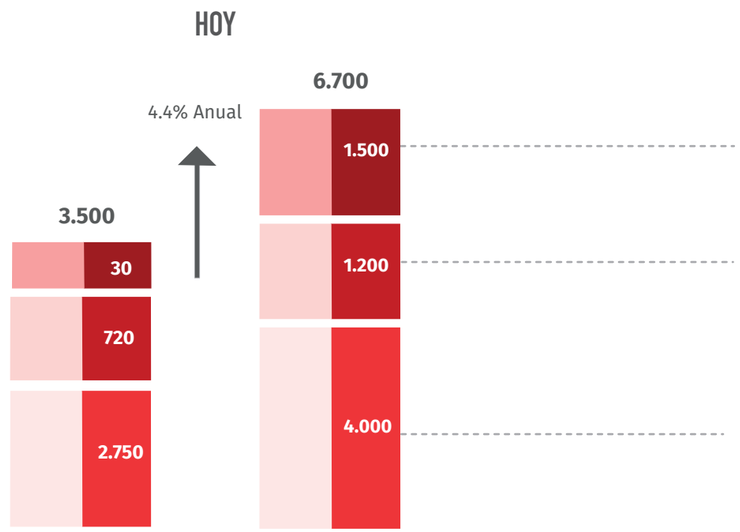
Figura 3: Crecimiento del sector debido a las fuentes de ingresos recurrentes.

Adaptado de McKinsey, & Bloomberg. (2016). An integrated perspective on the future of mobility, (October), 1–68. Retrieved from from www.goo.gl/Y95vmh

CRECIMIENTO Y DIVERSIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE INGRESO DEL SECTOR CON NUEVOS SERVICIOS, PROYECTADO A USD $1.5 BILLONES PARA 2030*

Ingresos tradicionales del sector
Dominado por la venta única de vehículos

Nuevos ingresos del sector 2030
Crecimiento significativo de fuentes recurrentes



Fuentes recurrentes

- Penetración de la movilidad compartida con nuevos modelos de negocio.
- Más de 100 millones de dólares provenientes de servicios de conectividad de datos.

Posventa

- Crecimiento con el aumento de la venta de vehículos.
- Mayores gastos en mantenimiento anual debido a movilidad compartida.
- Reducción entre 20-30% en el mantenimiento de vehículos eléctricos.
- Se espera que la conducción autónoma reduzca hasta en un 90% las reparaciones debidas a accidentes.

Venta única de vehículos

- Incremento anual del 2% en unidades vendidas, impulsado por el crecimiento macroeconómico en economías emergentes.
- Pago de precios elevados por vehículos eléctricos y tecnologías de conducción autónoma.

** Estudio realizado en Asia, Europa y Estados Unidos.*

La movilidad compartida y la conectividad de datos son los campos que impulsan el crecimiento de las fuentes recurrentes, lo que obliga a concebir tanto los vehículos como las experiencias que estos pueden ofrecer como sistemas articulados a las tecnologías de información y comunicación, abriendo las puertas para nuevos actores en el sector, ya que el manejo de la información y su tecnología se sale de las fronteras tradicionales de la industria automotriz. La inclusión del manejo adecuado de la información y su integración con los vehículos es crucial y urgente pues se espera que el mercado de lo que se conoce como “carros conectados” con un crecimiento anual del 29%, se cuadruplique para el 2020.

Es claro que la incorporación de este tipo de servicios, a lo que conocemos hoy de la industria automotriz no solo lleva a un camino de posibilidades nuevas y revolucionarias sino también exige a los diferentes actores de la industria un rediseño de sus sistemas, tecnologías de información, equipos y todo tipo de asociaciones en torno a este nuevo panorama. Este contexto general se hace extensivo a otros integrantes del sector, como las motos, ya que muchos de los conceptos y plataformas de sus innovaciones son derivadas de aquellas que tienen lugar en los automóviles. (Mehl et al., 2015)

2. Cambios en el comportamiento de la movilidad

La movilidad y el transporte son medios esenciales para la vida urbana, constituyen uno de los sistemas más importantes para el funcionamiento y desarrollo de las ciudades, sin embargo hoy en día sus consecuencias indeseadas, como el ruido, la congestión, la contaminación del aire, el tiempo que los usuarios pierden en el tráfico, la poca eficiencia con la que desarrollan y demás, son altas; por lo que se requiere un cambio drástico que ya empieza a vivirse en la manera como las personas se movilizan, siendo los viajeros individuales el corazón de esta transformación, donde los consumidores se ven obligados a adoptar nuevas tecnologías y servicios. Como ejemplo, de lo anterior, la movilidad compartida proyecta un panorama prometedor, donde más de uno de cada diez vehículos vendidos en el 2030 podría ser un vehículo compartido; esto significaría que más del 30% de los kilómetros conducidos en vehículos recién comprados podrían ser en movilidad compartida. (McKinsey & Bloomberg, 2016)

Lo anterior genera un cambio de la segmentación del mercado según la demanda y más aún según el tipo de demanda, dicho de otra manera, las necesidades y los propósitos de movilidad cambian según el tipo de población a la que se dirija, así la segmentación puede estar fundamentada idealmente en el tipo de ciudad, teniendo en cuenta tres factores principales: densidad demográfica, desarrollo económico y prosperidad. (McKinsey & company, 2016)

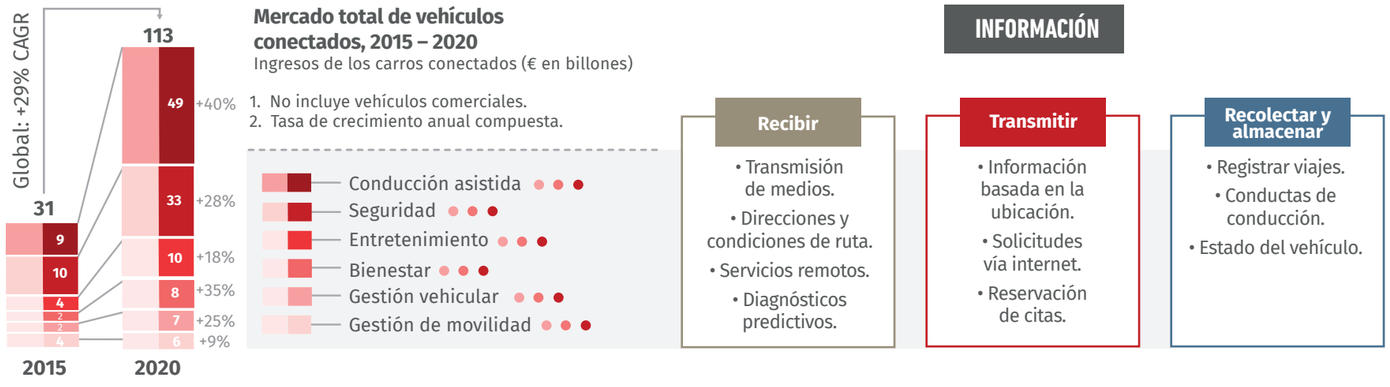


Figura 4: Crecimiento de los carros conectados y el papel del manejo de la información. (Formerly Booz, 2014)
Adaptado de PWC. (n.d.). The bright future of connected cars.

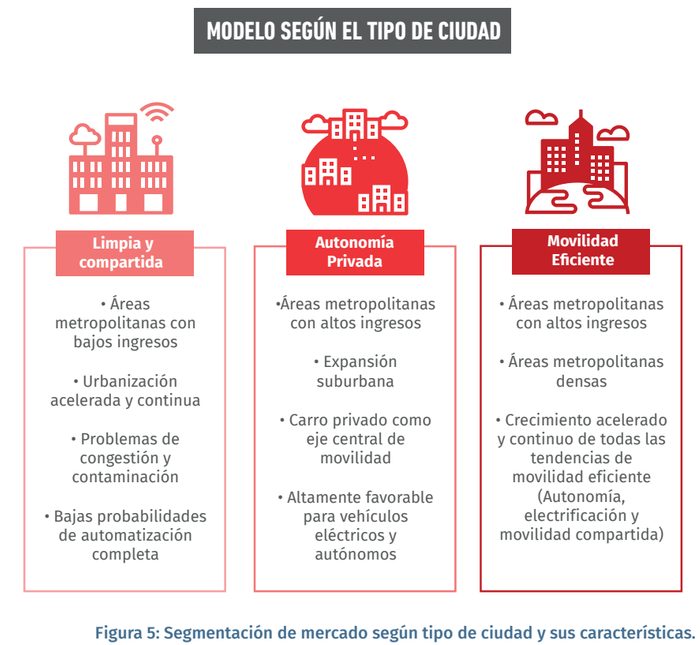


Figura 5: Segmentación de mercado según tipo de ciudad y sus características.
Adaptado de McKinsey, & Bloomberg. (2016). An integrated perspective on the future of mobility, (October), 1–68. Retrieved from https://goo.gl/ST8nVs

3. Dispersión tecnológica avanzada

Es tal vez el más evidente e importante de los panoramas que ofrece la disrupción automotriz, por lo que suele darse por sentado tanto el surgimiento como la entrada de estas tecnologías; perdiendo de vista que la difusión y apropiación tecnológica depende principalmente de superar las barreras que se oponen a su implementación, que generalmente se debe a la regulación gubernamental, problemas de seguridad, falta de autonomía, incapacidad de competir en precio y demás. (Hanna, Kuhnert, & Kiuchi, 2015). Los actores del sector deben entender que la tecnología es necesaria más no suficiente, es decir, necesita enfocarse en comprender e implementar sistemas flexibles, escalables e interoperables. (Mehl et al., 2015).

Los avances tecnológicos lideran tanto el cambio en el modelo de producción del sector como en las preferencias de los usuarios, y además dan entrada a nuevos actores en la cadena de valor. Es gracias al desarrollo e implementación de estas tecnologías que, en este momento, en el sector, se cuenta con una amplia gama de posibilidades de innovación.

Figura 6: Espectro de innovación para la industria automotriz.
Adaptado de Mehl, R., Koushik, S., Adam, S., Aretz, C., Vice, L. K., Klamet, M., Wegenaer-Schuchardt, M. (2015). The Automotive Industry as a Digita lbusiness. NTT Innovation Institute. Retrieved from https://goo.gl/PkiytJ

4. Nueva competencia y cooperación

Las dinámicas actuales del sector no son suficientes para afrontar las nuevas condiciones a nivel global; tanto las barreras como las reglas de juego que hasta hoy rigen la industria automotriz están cambiando de manera acelerada, dejando la puerta abierta a muchos nuevos actores. Crear ecosistemas en torno a la movilidad y el transporte para fomentar la cooperación entre los nuevos actores y los tradicionales es una respuesta efectiva al camino que se tiene por delante.

Tabla 1: Fuerzas que potencialmente aceleran o retrasan la disrupción automotriz.

FUERZAS DE RETRASO O ACELERACIÓN	CAMBIOS Y/O IMPACTOS
Regulación y gobierno	• Legislaciones y regulaciones mundiales y locales. • Impuestos e ingresos. • Leyes que gobiernan la captura, uso, almacenamiento y transferencia de datos e información.
Actitudes sociales	• Percepciones acerca del papel de la interfaz humano – máquina, nociones a largo plazo de la propiedad y uso de los vehículos, etc. • Seguridad. • Crecimiento continuo de la economía compartida.
Desarrollo de la tecnología	• Resultado de los primeros experimentos y programas piloto. • Surgimiento de innovaciones o nuevas tecnologías.
Privacidad y seguridad	• Normas y protocolos de ciber-seguridad y comunicación. • Protección de información de identificación personal.
Cambio en el poder económico	• Valoraciones corporativas. • Disponibilidad de capital de inversión. • Nivel de inversión (tecnología, introducción en el mercado, etc.).
Impacto a los principales stakeholders	• Posibles cambios en los modelos de empleo actuales, incluidos los efectos de dislocación, los costos y la gestión del cambio. • Futuras oportunidades de crecimiento del empleo (naturaleza y tamaño). • Reacciones de los interesados y próximos pasos (por ejemplo, trabajadores, sindicatos, comerciantes, empleadores, gobierno, etc).

Adaptado de Corwin, S., Vitale, J., Eamonn, K., & Cathles, E. (2015). The future of mobility - How transportation technology and social trends, 32. Retrieved from www.goo.gl/rNVjwv

Existen múltiples fuerzas, como se puede ver en la tabla 1, que tienen la capacidad de acelerar o retrasar la formación de estos ecosistemas, y que deben ser tenidas en cuenta a la hora de tomar decisiones.

Lo anteriormente expuesto es un abrebocas al horizonte retador que enfrenta el sector automotriz. Los actores tradicionales se encuentran ante una presión sin precedentes no solo para satisfacer las necesidades de sus usuarios, sino también para no desaparecer y convertir la inevitable disrupción del sector en crecimiento a gran escala. Su responsabilidad, como sector de punta, ante los demás sectores industriales, lo obliga a estar a la altura de los cambios que enfrenta y tener un papel protagónico en el crecimiento tecnológico y económico a nivel global, por lo que requiere definir una estrategia clara de innovación que le permita evolucionar hacia nuevos estándares, en los cuales empiezan a desaparecer las barreras entre sectores como puede verse en la figura 7.

El futuro del transporte

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

"Los actores tradicionales se encuentran ante **una presión sin precedentes** no solo para satisfacer las necesidades de sus usuarios, sino también para no desaparecer y convertir la inevitable disrupción del sector en crecimiento a gran escala."

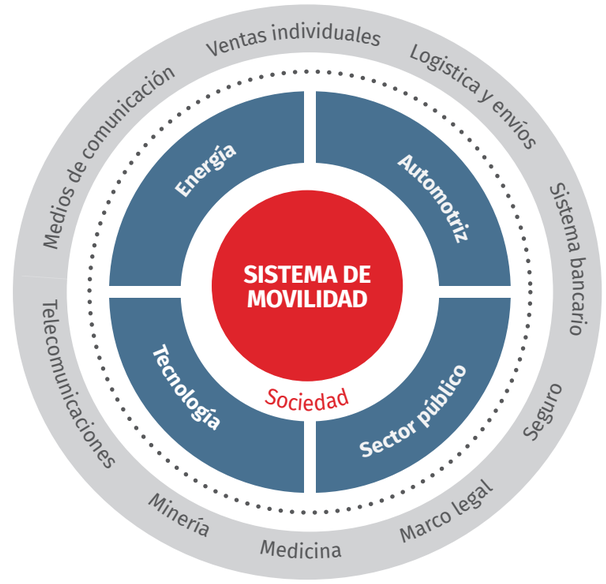


Figura 7: Disminución de las barreras entre sectores.
Adaptado de McKinsey, & Bloomberg. (2016). An integrated perspective on the future of mobility, (October), 1–68. Retrieved from www.goo.gl/rtqujA

¿COMO SE PRESENTA?

En las puertas de una disrupción tan fuerte en el sector, es importante dimensionar el potencial de cada una de las fuerzas impulsoras y las tecnologías que las sustentan con el fin de tomar decisiones acertadas acerca de en qué y cómo invertir esfuerzos económicos, tecnológicos, logísticos y/o humanos, para obtener la mayor rentabilidad. En el gráfico inicial del documento se aprecian diversos escenarios que entrarían a jugar en la revolución del sector, cada uno de ellos impulsado por el desarrollo de una tecnología específica que da respuesta a una necesidad igualmente especifica. Se han identificado nueve tecnologías que ayudarán a construir el camino hacia un sector más sólido y competitivo.

Internet de las cosas (IoT) y sensórica

Los vehículos a futuro serán más seguros no solo para sus pasajeros sino para los demás actores de la vía, esto se debe a que su conectividad permite la obtención y procesamiento de mayor información, lo que sobrepasa en gran escala las capacidades humanas; esto mejora tanto la tenencia del vehículo como la experiencia de conducción (Tatnall & Davey, 2016). Como es de esperase el equipamiento de estos vehículos y su capacidad informática y sensorial debe estar en un umbral de calidad y eficiencia elevados; un estudio reciente del *Center for Automotive Research* destacó que el automóvil promedio ahora contiene 60 microprocesadores y más de 10 millones de líneas de código de software, más de la mitad de las líneas de código encontradas en un avión *Boeing 787 Dreamliner.* Los vehículos están siendo cada vez más autónomos y para 2018 uno de cada cinco vehículos podrá recibir, transmitir y procesar información sobre su estado mecánico, posición global y estado de su entorno.(Tatnall & Davey, 2016.)

Claramente estas son herramientas poderosas que van a inducir grandes cambios en el sector, redefiniendo sus barreras y permitiendo la entrada y alianza con nuevos actores. Por lo que vale la pena evaluar la posibilidad de propiciar herramientas para que ocurran dichos cambios.

1. Diagnósticos avanzados

La generación de miles de datos por segundo le proporcionará tanto a usuarios como proveedores la información necesaria para predecir problemas en el vehículo antes de que sucedan.

2. Telemática

Los usuarios disponen de una alta variedad de características de seguridad que los mantienen conectados y a salvo en caso de emergencias, incluyendo asistencia en carretera, rastreo en caso de robo y notificaciones automáticas de peligros de choque.

3. Servicios remotos

Los usuarios pueden controlar sus vehículos desde sus dispositivos móviles. Estos servicios incluyen la ubicación en los parqueaderos, enviar direcciones e inicio remoto.

4. Información del asiento trasero

Las velocidades 4G permiten servicios de internet, video, navegación y más, por medio de puntos de red móviles.

5. Reconocimiento de voz

Creación de experiencias de conducción más seguras debido a los servicios manos libres operados por comandos de voz.

6. Actualizaciones en los vehículos

Tener el vehículo actualizado con el último firmware y software sin tener que hacer citas en el concesionario.

7. Entretenimiento

Los usuarios podrán comprar entretenimiento y canciones, mapas, video y demás sobre la marcha

8. Tienda de aplicaciones

Conectar y descargar aplicaciones especializadas para el sector que suplan todas las necesidades de entretenimiento y conexión de los vehículos.

9. Servicios globales

CSP está trabajando con los productores de vehículos para hacer fácil la conexión de vehículos en los países alrededor del mundo.

10. Rastreador familiar

Recibir notificaciones y rastreo de los conductores más jóvenes cuando viajan más allá de los límites permitidos o incurren en excesos de velocidad.

Figura 8: Impacto del IoT sobre diferentes aspectos del vehículo.
Adaptado de Tatnall, A., & Davey, B. (n.d.). The Internet of Things and Beyond. The Internet of Things, 353–364. From: www.goo.gl/H2ouzH

Big Data, analítica e inteligencia artificial (IA)

Se ha venido evidenciando como el llevar nuevas experiencias al usuario y mejorar los procesos de manufactura están abriendo las puertas para una nueva era del sector; para esto el manejo de la información se hace fundamental tanto en la compresión como en el desarrollo de estos escenarios crecientes. Los datos son el corazón para la evolución de esta industria, que se proyecta como el segundo generador de datos más grande del mundo. Con este panorama se hace imperativo que los actores del sector comprendan y aborden de manera precisa la infraestructura de la tecnología de la información. Además, deben explorar las oportunidades y los modelos de negocio, así como las regulaciones relacionadas con las temáticas de *Big and Little Data,* aprendizaje automático y computación cognitiva, seguridad cibernética y privacidad del consumidor. (Mehl et al., 2015)

La generación de información momento a momento tanto del usuario como del vehículo está en un crecimiento acelerado, su volumen, variedad y velocidad de generación son los que están proponiendo nuevas oportunidades para el sector. Así mismo exigen que esto se integre a lo largo de toda la cadena de valor, diseño y desempeño del producto, mantenimiento preventivo y predictivo, y pronósticos en la cadena de suministros. La oportunidad es enorme si se tiene en cuenta que los datos se generan desde todas las partes implicadas: el vehículo en sí mismo, los procesos de manufactura, la cadena de suministro, el contenido y los socios tecnológicos, y en las interacciones con el usuario final. (Mehl et al., 2015)

Actualmente no se puede concebir un futuro del sector automotriz sin pensar en la conducción autónoma, (ver figura 9), es quizá el campo más prometedor y por eso mismo el que más desafíos debe sortear para su completo desarrollo.

La automatización de la conducción vehicular va a cambiar la forma en la que se ha conocido la industria automotriz hasta ahora, para esto es necesario dominar con experticia ciertas capacidades que se han identificado como críticas en la conducción autónoma, ver figura 10. (Roland Berger, 2014)

Figura 9: Conectividad y automatización de los vehículos busca reemplazar las funciones sensoriales de los conductores con tecnología.

Adaptado de Roland Berger. (2014). Autonomous Driving. Roland Berger Strategy Consultants, (November), 1–24. from www.goo.gl/HKnF5X

Figura 10: Capacidades críticas para el desarrollo de la conducción autónoma.

Adaptado de Roland Berger. (2014). Autonomous Driving. Roland Berger Strategy Consultants, (November), 1–24. from www.goo.gl/HKnF5X

Cabe resaltar que, por su mismo carácter disruptivo, la automatización de los vehículos es el campo que más abre puertas para nuevos actores dentro del sector principalmente en tecnología e información. Es por esto que los actores tradicionales deben comenzar a realizar grandes esfuerzos para defender su posición en la cadena de valor de la industria. (Roland Berger, 2014)

Figura 11: Direcciones en las que se deberían enfocar los esfuerzos para el desarrollo de la conducción autónoma.
Adaptado de Roland Berger. (2014). Autonomous Driving. Roland Berger Strategy Consultants, (November), 1–24. from www.goo.gl/HKnF5X

Nanotecnología

Los efectos y funcionalidades de la nanotecnología permiten que pueda ser aplica en un gran número de industrias. Las funcionalidades relevantes para el sector son las siguientes: (HessenAgentur, 2008):

Funcionalidades mecánicas: se puede ver su efecto, a través de la ciencia de materiales, en el mejoramiento de propiedades mecánicas, aumento de durabilidad y resistencia, así como en la optimización de materiales livianos que ayudan a la reducción de peso del vehículo sin comprometer la seguridad de los usuarios, entre otras aplicaciones que mejoran el desempeño global del vehículo.

Efectos geométricos: se usan especialmente con fines protectores, mayor resistencia a la oxidación, a la corrosión, a la abrasión mecánica y a las altas temperaturas. Todo esto gracias a las reacciones de contacto que ocurren a nivel nanométrico entre una superficie sólida y otras sustancias, en cualquier estado, que influencian la reactividad química.

Funcionalidades electrónicas y magnéticas: las propiedades eléctricas de cierta estructura se pueden modificar según la necesidad y aplicación, interviniendo en su microestructura, haciéndolas más eficientes para su uso. Las propiedades magnéticas son igualmente modificables, sus aplicaciones van desde dispositivos de almacenamiento magnéticos hasta adhesivos modificados con nanopartículas de tal forma que sus propiedades son intercambiables.

Funcionalidades ópticas: las nanopartículas, al ser más pequeñas que la longitud de onda de la luz visible, permiten que, ajustando el tamaño, se pueda utilizar o bien para hacer un material opaco transparente o para favorecer una longitud de onda específica (color). Esto se potencia si se lleva a campos como la luminiscencia de celdas solares, análisis óptico o transmisión de información.

Funcionalidades químicas: en los objetos con tecnología nano, las propiedades físicas están basadas en su estructura debido a la alta área superficial que exhiben, lo que puede usarse para aumentar la estabilidad química en diferentes procesos, en superficies con propiedades de mojabilidad requeridas por el diseño, y otras funcionalidades específicas de interés.

La siguiente matriz da una idea del potencial del desarrollo que tiene esta tecnología, que constituye una herramienta más para el desarrollo y dominio de capacidades que permitan competir a nivel mundial y evitar el rezago en el sector. Desde esta tecnología se pueden atacar diversos retos que afronta el sector generados por el consumo vehicular, como lo son las altas emisiones y el alto volumen de tráfico; al igual que retos de seguridad y confort del usuario. (HessenAgentur, 2008)

Tabla 2: Matriz de aplicaciones actuales y futuras de la nanotecnología en vehículos.

APLICACIÓN / EFECTO	FUNCIONALIDADES	CARROCERÍA EXTERIOR	CHASIS	INTERIOR	CHASIS Y RUEDAS	ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	MOTOR Y TREN DE POTENCIA
Funcionalidades Mecánicas	Dureza, fricción, propiedades tribológicas y resistencia a la rotura.	Barniz nanométrico Polimeros cristalinos Reducción de peso Absorber impacto.	Nanoacero.		Carbono en las llantas. Nanoacero.		Componentes de baja fricción.
Efectos Geométricos	Mayor superficie por cantidad de volumen. Porosidad.		Efecto Gecko.	Nano filtro. Efecto Gecko.		Súper capas. Celdas de combustible.	
Funcionalidades Eléctricas y Magnéticas	Propiedades magnéticas y eléctricas dependientes de tamaño.		Pegamento al gusto.		Materiales cambiantes (reología).	Sensores magneto resistivos. Celdas solares. Baterías recargables.	Inyectores piezoeléctricos.
Funcionalidades Ópticas	Color, fluorescencia, transparenci.a	Capas ultra delegadas. Capas electro crómicas.		Recubrimientos anti-brillo.			
Funcionalidades Químicas	Reactividad, selectividad, propiedades de la superficie.	Sistemas de protección y sellado.	Acero de alta resistencia. Protección a la corrosión.	Protección a la suciedad. Reducción de incendios Fragancias en la cabina Efectos refrigerantes			Catalizadores. Aditivos para el combustible.

Adaptado de HessenAgentur. (2008). Nanotechnologies in Automobiles. Nanotechnologies in Automobiles, 1–56

CONVENCIONES

Posibles aplicaciones futuras

Aplicaciones existentes

Robótica y automatización

Hasta la fecha el foco estratégico en la innovación de la manufactura del sector ha estado en el aumento de la velocidad y flexibilidad de la producción. Esto determina la efectividad y eficiencia con la que puede ser producido un vehículo mediante procesos y dispositivos internos más inteligentes, pero hoy se va hacia una producción en la que las barreras tradicionales de las fábricas y procesos de manufactura son derribadas y lo que se desea es que la manufactura se enfoque en la integración profunda de los sistemas de hardware y software para lograr que la información obtenida en tiempo real se transforme en acciones autónomas e inteligentes. (GE Automation, 2017)

Figura 12: Retos para las compañías del sector.
Adaptado de Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P. (2014). 3D opportunity for the automotive industry. Deloitte University Press, 28. Retrieved from https://goo.gl/GdFVA2

Hoy las empresas deben enfocarse en revolucionar el proceso de manufactura, conectando sus máquinas, datos y personas, para tener una visión global a partir de la información de sus procesos y con este conocimiento impulsar su producción para que sea más rápida, de mejor calidad y a menor costo.

Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA)

Estas dos tecnologías están evolucionando rápidamente, pasando de ser una mera curiosidad a convertirse en una herramienta empresarial que puede ofrecer amplios beneficios, gracias a las continuas mejoras tanto en rendimiento como en costos. Es cierto que una de las principales fortalezas u objetivos de estas tecnologías es el entretenimiento y el mejoramiento de las experiencias de los usuarios; pero si se mira más allá las grandes empresas, sobre todo manufactureras, están aprovechando el potencial de estas tecnologías para incorporarlas en diferentes soluciones que requiere su flujo de trabajo. (Kaiser, Schatsky, 2008). En la tabla 3 se presenta una visión de cómo, dónde y qué resultados puede ofrecer la implementación de estas tecnologías en diferentes categorías de las empresas.

Los investigadores de mercado de IDC, proyectan que los ingresos mundiales por RV/RA crecerán de $ 5,2 mil millones de dólares en 2016 a $ 162 mil millones en el 2020. Además, en el último año ingresó al mercado nuevo hardware para RV/RA de al menos cinco empresas diferentes incluidas Microsoft y HTC, y algunos de estos productos están destinados al uso empresarial. (Kaiser, Schatsky, 2008)

Tabla 3: Aplicación de las técnologías RV/RA en los sectores empresariales.

CATEGORÍA DE EMPRESA	¿QUÉ?	¿DÓNDE?	RESULTADO POTENCIAL
Orientación y colaboración.	Proveer al trabajador señales visuales para ayudarle a realizar tareas tales como mantenimiento, reparación o ensamble.	Sector aeroespacial y defensa, automotriz, construcción, salud, productos industriales, petróleo y gas, energía, tecnología.	Mejora en la productividad, procesos de trabajo optimizados, reducción de riesgos y colaboración a través del planeta.
Aprendizaje inmersivo.	Sumergir al usuario en entrenamientos de ambientes reales, normalmente de alto costo o alto riesgo para el personal. Entre sus variaciones se encuentra el direccionamiento PTSD (estrés postraumático), fobias y otras complicaciones medicas.	Productos de consumo, proveedores del servicio de salud, educación y productos industriales.	Retención mas fuerte de material, reducción de riesgo, ahorro en costos y mejores resultados terapéuticos.
Experiencia de consumidor mejorada.	Mejorar la experiencia del consumidor suministrando métodos personalizados y únicos para interactuar con la compañía, marca o sus productos.	Sector automotriz, bancario y de seguridad, productos de consumo, salud, productos industriales, medios de comunicación y entretenimiento, turismo y servicios.	Un mejor compromiso del cliente, mayor comercialización y oportunidades, incremento de ventas y posicionamiento de la marca.
Diseño y análisis.	Permitir el conocimiento a los trabajadores para acceder a ideas de diseño virtualmente y/o analizar datos en nuevos formatos.	Sector aeroespacial y defensa, automotriz, construcción, educación, productos industriales, bienes raíces y tecnología.	Ahorro en costos, incremento en la eficiencia, detección temprana de fallas de diseño, nuevos métodos para analizar y generar ideas.

Adaptado de Kaiser, Schatsky. (2008). Augmented and virtual reality in the enterprise Management, (November), 2–5. Retrieved from www.goo.gl/v1m9nh

Materiales avanzados

La introducción de nuevos materiales en el sector, con mejores características de rendimiento, es impulsada por la necesidad de mejorar la resistencia a los choques, el ruido y las vibraciones, los costos a nivel general y la reducción de emisiones como resultado de la disminución de peso de los vehículos, además de que estos puedan ser reciclados (Modi, 2016). El principal catalizador de este crecimiento es la exigencia incremental en las regulaciones ambientales para los vehículos, y por el contrario se ve ralentizado por las certificaciones de los materiales, ya que tanto la seguridad como el rendimiento son críticos para los consumidores. (Modi, 2016)

Adicionalmente se espera que a futuro los materiales no sean solo elementos de construcción sino elementos funcionales, dado que la tendencia apunta a la creación de materiales diseñados para cumplir nuevas funciones.

Las posibilidades no se agotan en lo expuesto en la tabla 4, se puede lograr aún más si se acompaña el desarrollo de nuevos materiales con las nuevas técnicas de diseño que apuntan hacia áreas de gran importancia para el desarrollo del sector.

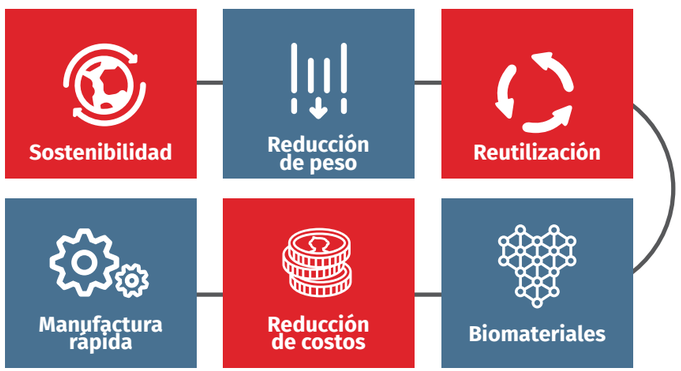


Figura 13: Objetivos alcanzables mediante la sinergia entre materiales y diseño.

Tabla 4 : Panorama de materiales nuevos y avanzados.

		¿QUÉ SON?	¿DÓNDE SE USAN?	APLICACIONES EN EL SECTOR
MATERIALES FUNCIONALES	**Auto-regenerados**	• Materiales con la capacidad de reparar daños de manera autonoma.	• Desarrollo de recubrimientos, termoplásticos, metales, compuestos, y materiales civiles.	• En un primer momento en recubrimientos. Ej. Los rayones en la pintura desaparecerán por si solos en pocas horas.
	Recubrimientos	• Capas externas que se aplican sobre los materiales y sin alterar sus propiedades mejoran cualidades deseadas.	• Recubrimientos cerámicos principalmente en metales y polímeros, para protección o potenciar ciertas carcaterísticas. Desarrollo por medio de nanotecnología.	• Sobre la pintura para reducir el coeficiente de arrastre en la carroceria, mejorar la fricción y el desgaste en las piezas mecánicas, mejorar la recepción de los sensores.
	Con memoria	• Materiales con una forma de auto reparación, refinan su forma original bajo la influencia de la temperatura externa.	• Polimeros con memoria de forma: pueden recordar una o más formas. • Aleaciones con memoria de forma: aleaciones de grado especial que usan el cambio de la estructura cristalina para recordar su forma, aplicando calor.	• Reparación de abolladuras y demás deformaciones con aplicación de calor.
	Solares	• Materiales con la capacidad de generar energía a partir de la superficies expuestas al sol.	• Láminas fotovoltáicas aplicadas a techos y superfies expuestas con exposición a la luz solar.	• Optimizar la energía en vehículos eléctricos expuestos al sol (durante parqueo, recorrido)
	Electro sensibles	• Materiales que cambian sus propiedades bajo la influencia de voltaje eléctrico.	• En fluidos para el cambio de su viscosidad, recubrimientos para la obtención de propiedades deseadas.	• Líquido de amortiguadores, recubrimiento electrocrómico sobre vidrios para que cambien de opacidad según la cantidad de luz solar.
APLICACIONES	**E- conexiones**	• Nuevos materiales para la conductividad y el aislamiento en el cableado.	• Reemplazar el cobre en el cableado debido a su aumento de peso y alto precio.	• Reducciones significativas de peso en el cableado (representa 40 -50 Kg en vehículo promedio). • Aumento de eficiencia. Necesario ya que en el futuro las conexiones tienden a aumentar.
	Para el almacenamiento de energía	• Materiales que permiten el almacenamiento de energía con el menor peso posible.	• Cambio de materiales con doble propósito almacenamiento energético y reducción de peso (compuesto tipo sándwich).	• Cerrar la brecha entre peso y durabilidad de las baterias de los vehiculos eléctricos y el combustible.

Adaptado de E, R. Z. Z., & Wiel, J. W. Van Der. (2008). Future of Automotive Design & Materials Trends and Developments in Design and Materials.

Eficiencia energética

El principal motor de esta tendencia son las regulaciones medioambientales emitidas por los diferentes gobiernos, así como los compromisos voluntarios suscritos por diversos grupos de naciones preocupados, entre otros asuntos, por cambio climático. La criticidad del estado medio ambiental del planeta obliga a que las empresas se comprometan en optimizar cado uno de los eslabones de su cadena de valor: menos consumo energético, mayor eficiencia, menos emisiones, menor generación de residuos, reutilización y reciclaje. Todas las tecnologías que apunten a cambiar los modelos actuales de generación y consumo hacia tendencias más eficientes y limpias tienen un potencial alto de ingreso en el sector.

Seguridad de datos

A medida que se avanza en la automatización se incrementan las preguntas sobre la seguridad de los datos, lo que evidencia oportunidades de desarrollo de soluciones y modelos de negocio para el sector, que produce vehículos cada vez más conectados que hacen más complejos estos asuntos y generan presión para tener medidas de seguridad suficientes para continuar con la evolución en el uso de las tecnologías. En este campo hay preguntas importantes por resolver: ¿Cómo pueden los fabricantes obtener las actualizaciones de software para corregir las vulnerabilidades en los vehículos de una manera cómoda y segura, y sobre un ciclo de vida del producto que podría extender décadas y múltiples propietarios?, ¿Quién tiene acceso y es propietario de los datos recopilados por los dispositivos en el auto, y cómo pueden los conductores mantener la privacidad?. A todo lo anterior se suma la falta de claridad en los requisitos de ciberseguridad para los fabricantes. (Román, Parada, & Carrillo, 2017). Es necesario evitar que las regulaciones y peligros asociados a la conectividad se conviertan en un obstáculo para el crecimiento y desarrollo del sector.

Manufactura 3D

Si se considera que tradicionalmente a las casas manufactureras les cuesta unos 3 millones de dólares traer al mercado un nuevo modelo de vehículo y que ahora hay posibilidades de traer nuevos modelos al mercado por solo 3 mil dólares, como es el caso del start-up Local Motors; se evidencia que vale la pena prestar más atención a esta tecnología. El diseño de vehículos de fuente abierta, la cocreación en el diseño, el uso de micro fábricas y la impresión 3D hacen parte de las tecnologías y procesos claves de esta industria, que si bien no ofrece la misma escala de producción ya sugiere un gran avance y un potencial elevado para su implementación a futuro. (Giffi, Gangula, & Illinda, 2014)

El impacto de esta tecnología es más amplio dado que puede dispersarse a lo largo de varios puntos de la cadena de valor del sector, sobre todo en los ciclos de diseño, en piezas de repuesto para los clientes e incluso el codiseño de los vehículos con el usuario, como puede apreciarse en la figura 15. Uno de los grandes retos en el sector es la brecha que existe entre el diseño y el desarrollo de los ciclos de hardware y software, y la oportunidad más prometedora para disminuir esta brecha se encuentra en la impresión 3D, que permitiría la creación de prototipos a lo largo del ciclo de diseño, llegando a reducir este ciclo a menos de un año.

Múltiples modelos de negocio innovadores se pueden desarrollar alrededor de esta tecnología. Facilitar el acceso a piezas de recambio, con la impresión de piezas a pedido, brindar la oportunidad de una personalización masiva en la que el usuario sea parte activa del diseño de su vehículo y pueda obtener un resultado totalmente fiel a sus deseos y su diseño, son algunas de las posibilidades que nos ofrece esta tecnología. (Mehl et al., 2015)

Electrificación

En los últimos cinco años las ventas de vehículos eléctricos se han visto impulsadas por la disminución de costos en las baterías, las regulaciones económicas aplicadas al combustible, el creciente compromiso de las empresas e interés de los consumidores en la sostenibilidad ambiental. Para el 2020 se proyecta que no solo la autonomía y rendimiento de estos vehículos sean comparables con sus homólogos que utilizan motores de combustión interna, sino que también lo sea el costo total, haciéndolos aún más competitivos. (McKinsey & Bloomberg, 2016)

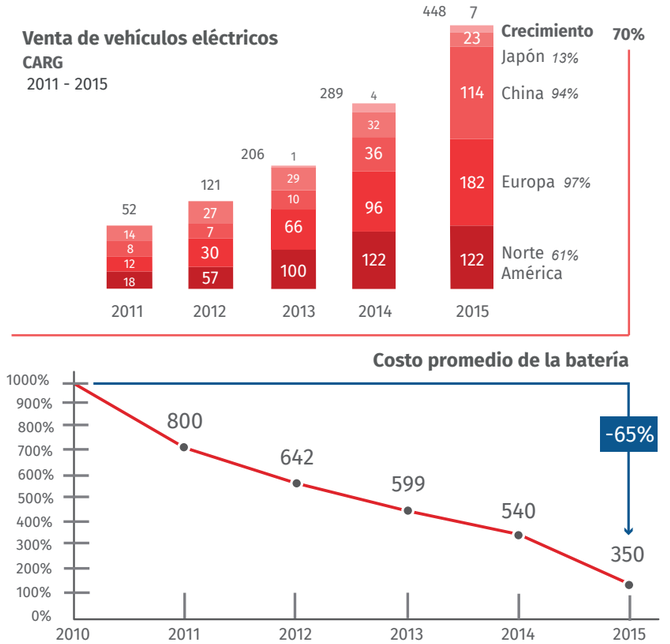


Figura 14: Ventas de vehículos eléctricos.

Adaptado de McKinsey, & Bloomberg. (2016). An integrated perspective on the future of mobility, (October), 1–68. Retrieved from www. goo.gl/9qqscH

Manejo de fluidos

- **Aplicaciones:** bombas y válvulas.
- **Man. Aditiva:** fundido láser selectivo. Fundido haz de electrón.
- **Materiales:** aleaciones de aluminio.

Exterior/Interior

- **Aplicaciones**: parachoques, corta – vientos.
- **Man. Aditiva:** sinterizado láser selectivo.
- **Materiales:** polímeros.

Transmisión de potencia

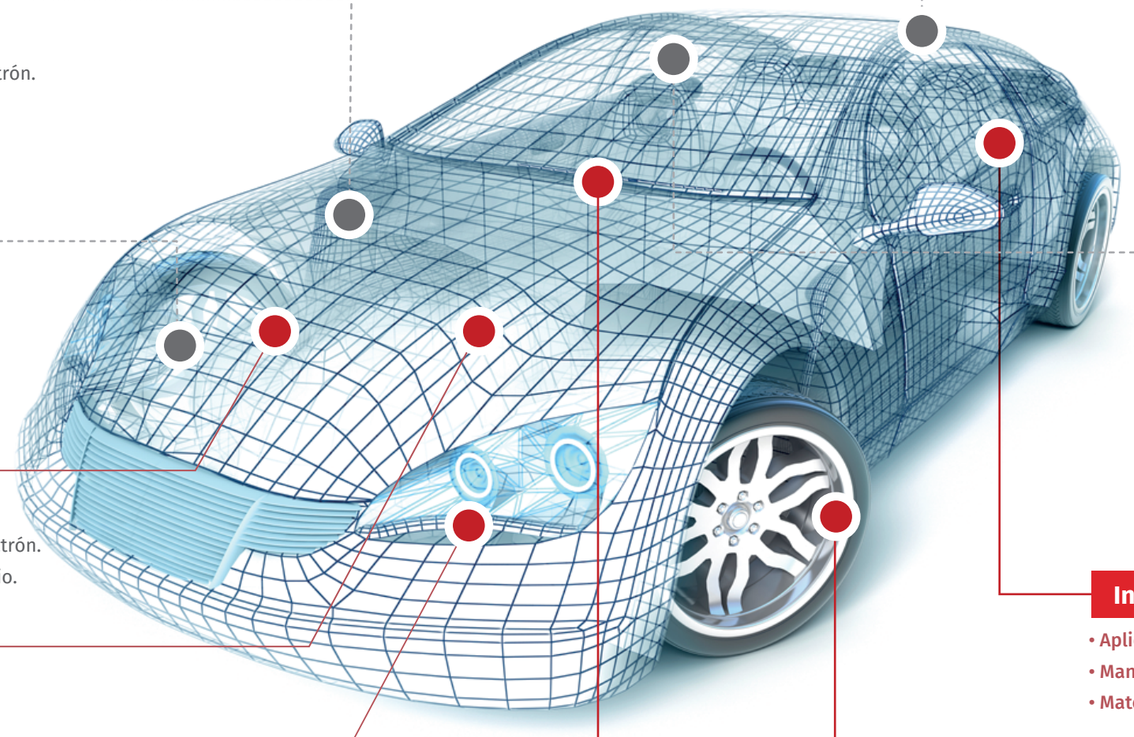
- **Aplicaciones:** componentes del motor.
- **Man. Aditiva:** fundido láser selectivo. Fundido haz de electrón.
- **Materiales:** aleaciones de aluminio y aleaciones de titanio.

Chasis, cuerpo, puertas

- **Aplicaciones:** páneles del cuerpo.
- **Man. Aditiva:** fundido láser selectivo.
- **Materiales:** aleaciones de titanio.

Componentes OEM

- **Aplicaciones:** cuerpo del vehículo previo al proceso de pintura.
- **Man. Aditiva:** fundido laser selectivo, fundido haz de electrón.
- **Materiales:** aluminio y aleaciones de acero.



Exosto/Emisiones

- **Aplicaciones:** ventiladores de enfriamiento.
- **Man. Aditiva:** fundido láser selectivo.
- **Materiales:** aleaciones de aluminio.

Proceso de manufactura

- **Aplicaciones:** prototipado, herramientas personalizadas, fundición de inversión.
- **Man. Aditiva:** modelado por deposición fundida, sinterizado laser selectivo, inyección de tinta, fundido láser selectivo.
- **Materiales:** polímeros, cera, aceros rolados en caliente.

Interior y asientos

- **Aplicaciones:** tableros y marcos de asientos.
- **Man. Aditiva:** sinterizado láser selectivo, estereolitografía.
- **Materiales:** polímeros.

Ruedas, llantas y suspensión

- **Aplicaciones:** tapacubos, llantas y muelles de suspensión.
- **Man. Aditiva:** sinterizado láser selectivo, fundido láser selectivo. inyección de tinta.
- **Materiales:** polímeros y aleaciones de aluminio.

Electrónica

- **Aplicaciones:** componentes embebidos como sensores y páneles de control.
- **Man. Aditiva:** sinterizado láser selectivo.
- **Materiales:** polímeros.

CONVENCIONES

Actualidad | Futuro

Figura 15: Aplicaciones de la impresión 3D en vehículos.

Adaptado de Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P. (2014). 3D opportunity for the automotive industry. Deloitte University Press, 28. Retrieved from www.goo.gl/PU4zqq

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

Los cambios son liderados por tres tipos de jugadores en el sector: (i) empresas nuevas que entienden las necesidades y el futuro del sector, estas encaminan sus esfuerzos hacia evolucionar junto con la industria, (ii) empresas que no han participado nunca del sector automotriz y que su experticia se encuentra en otros campos, pero que debido al cambio en las barreras del sector ven una oportunidad para ingresar y tener un papel protagónico, y finalmente (iii) empresas que han sido actores tradicionales de esta industria, y que, conscientes del cambio que enfrentan han decido evolucionar en su forma de trabajo y modelo de negocio.

A continuación se reseñan algunas de las compañías que están ejerciendo liderazgo en el sector:

Inteligencia artificial en el automóvil

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

BMW

Esta empresa ha sido líder en el sector por años, por lo que se ha visto afectada por la creciente disrupción y crecimiento de la era digital, lo que la ha obligado a transformase para no quedarse atrás. Sus apuestas están enfocadas en dos iniciativas principales: sus carros serie- i e iniciativas de movilidad enfocadas en entregar servicios por fuera de la tenencia individual de vehículos. Además, su proyecto *Vision Next 100* que busca desarrollar las motocicletas del futuro.

La serie – i son vehículos altamente eficientes que tienen una solución, compromiso entre eficiencia de combustible sin renunciar a los caballos de fuerza, para esto ha diseñado una línea alrededor de la implementación de fibra de carbono, que ha sido transversal en toda la producción, trayendo consigo grandes retos en la manufactura y ensamble de los nuevos vehículos. BMW también lanzó su propio carro eléctrico.

En cuanto a movilidad ha creado toda una gama de servicios alternativos, centrados en la movilidad compartida de carros Premium. Esto se ha logrado con la integración de industrias por fuera del sector con especialidades en internet, aplicaciones, comunicación móvil y demás. Con lo que se busca un ciclo de innovación corto en el que se desarrolle un servicio de movilidad digital integrada. Sus servicios incluyen Drive Now (localización y reserva de acceso a vehículos). Park Now (localización y pago por espacios de parqueo). Charge Now (Localización y uso de estaciones públicas de carga) (Mehl et al., 2015).

Finalmente, *Vision Next 100* pretende traer al mercado un nuevo concepto de motocicleta futurista, que viene con una familia de accesorios que complementan la experiencia, lentes de información en lugar de casco, prima la moda sobre la ropa pesada de protección, diseño aerodinámico, permite equilibrio completo sin soporte. Se lleva todo el concepto de libertad y adrenalina que se ligan a las experiencias de las motocicletas a una experiencia personalizada y exclusiva. En general el desarrollo y éxito de esta empresa puede aportar enseñanzas al sector, como se muestra en la figura 16.

Figura 16: Lecciones aprendidas de BMW

Google

Con el desarrollo de un vehículo enfocado a la conducción autónoma, una de las empresas tecnológicas más grandes del mundo irrumpe en el sector automotriz, aprovechándose de su experiencia y dominio sobre el procesamiento de grandes volúmenes de datos en tiempo real, entra a hacer parte de un sector completamente diferente a su nicho original, con resultados importantes. Inicialmente se realizaron modificaciones en modelos ya existentes, por lo que los vehículos de Google han estado en los caminos por años, pero ahora el objetivo de la empresa es el diseño y desarrollo completo de vehículos personalizados basados en tres premisas: seguridad, donde se desea reducir hasta en un 94% los accidentes causados por errores humanos, productividad y creatividad humana, para recuperar las millones de horas de potencial humano desperdiciado en el tráfico y accesibilidad, desarrollando opciones de movilidad con destinos comunes y nuevas oportunidades que estén al alcance de aquellos que normalmente se ven excluidos debido a discapacidades o imposibilidades económicas. (Mehl et al., 2015)

Figura 17: Lecciones aprendidas de Google

Tesla

Más allá de la creación de vehículos eléctricos de alto rendimiento, Tesla es una empresa que desafía totalmente las dinámicas y las prácticas establecidas por la industria, su foco es reinventar cada aspecto de la cadena de valor (ventas, fabricación, mecánica, servicio y modelo comercial) con el cliente siempre en mente. No toma ningún elemento de la industria como sagrado, lo que le permite usar y aprovechar todas las fuerzas disruptivas del sector para su crecimiento y beneficio. Es la empresa líder de cambio de analógico a digital mediante la creación de un vehículo definido por software y la experiencia del usuario. Para Tesla la conectividad de datos y la arquitectura de software, son tan importantes como el diseño físico del vehículo.

Al ser dueños del sistema operativo del vehículo y la interfaz para el conductor su ideal de conectividad es amplio, tanto así que se entiende el vehículo como un generador y receptor de datos, donde se tiene información en tiempo real tanto de las funcionalidades del vehículo como de la experiencia de manejo del cliente, esto le permite ofrecer servicios diseñados para ambos aspectos. Ser fieles a sus ideales de negocio, además de una alta confianza en su creatividad e intelecto ha permitido que, aprovechando los generosos incentivos gubernamentales y explotando el entusiasmo de sus clientes, haya sido exitosa y experimente un crecimiento acelerado.

Esta mega empresa producirá baterías de iones de litio suficientes para apoyar la manufactura de 500.000 vehículos eléctricos por año. Para el 2020 podrá producir tantas baterías de litio como lo hizo todo el mundo en el 2013. Con esta fabricación en volumen la empresa espera reducir el costo por kWh de sus baterías en un 30% el primer año. (Mehl et al., 2015)

En general el desarrollo y éxito de esta empresa puede aportar enseñanzas al sector, como se muestra en la figura 18.

Figura 18: Lecciones aprendidas de Tesla.

UNIVERSIDADES

El relevante rol empresarial en el desarrollo del sector ha contado con referentes académicos que juegan un papel importante en el apoyo y desarrollo de las empresas del sector, entre estos se destaca:

The Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Este instituto tecnológico es un centro de investigación líder y referente de educación a nivel mundial. Su laboratorio *Sloan Automotive* busca proporcionar la base de conocimiento fundamental para la ingeniería automotriz y educar a los estudiantes para convertirse en líderes tecnológicos en la industria. Esto se logra a través de amplias actividades de investigación en las áreas de motores de combustión interna y combustibles, evaluación de tecnologías avanzadas de propulsión en vehículos, y especialmente su consumo de energía e impactos ambientales. El programa de enlace industrial (ILP), permite que las empresas tengan acceso a las capacidades del instituto; con este servicio se pretende brindar las ideas necesarias para que las empresas se mantengan al día utilizando el centro de investigación o programa que más se adecue a su interés, ya que la oferta es bastante amplia. (Brief MIT ILP)

Inst. Tecnológico de Massachusetts (Boston, Estados Unidos) - http://mit.edu

[Great Dome] Tomado de https://goo.gl/3xpLp7

Universidad de Stanford

La Universidad de Stanford aparte de su alta reputación a nivel mundial en sus programas de pregrado y posgrado, lidera un centro de investigación al servicio del desarrollo y la industria automotriz.

El Centro de Investigación Automotriz de Stanford (CARS) reúne investigadores, estudiantes, industria, gobierno y comunidad para permitir un futuro de movilidad centrada en el ser humano. Comprender cómo las personas y las máquinas trabajan juntas nunca ha sido tan importante como cuando se construyen los vehículos del futuro. CARS apoya las experiencias educativas para los estudiantes, la infraestructura para la investigación y los eventos que reúnen a los estudiantes y los investigadores del campus con los profesionales de la industria y la comunidad en general. (Center for Automotive Research at Stanford)

Universidad Stanford (California, Estados Unidos) - http://www.stanford.edu

[Edificio principal] Tomado de https://goo.gl/Zn44NE

Tsinghua University

Esta universidad China cuenta con un departamento de ingeniería automotriz, que en las últimas tres décadas se ha convertido en uno de los primeros lugares en China para la educación y el entrenamiento de talentos y el desarrollo de tecnologías en el área de la ingeniería automotriz.

La universidad, en sus líneas de investigación, se enfoca en la seguridad del automóvil, la eficiencia energética y la protección del medio ambiente. Sus principales logros han sido en seguridad automotriz y diseño estructural de vehículos, en dinámica de vehículos y control electrónico, en vibración de vehículos y control de ruido, en control electrónico de motores de automóviles, en nuevos sistema de energía y vehículos eléctricos, y en motores de combustión y control de emisiones. (DAE, Tsinghua University).

Universidad Tsinghua (Pekín, China) - http://www.tsinghua.edu.cn

[Auditorio Principal] Tomado de https://goo.gl/Cg58bj

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

En este momento el sector se enfrenta a los retos de la Industria 4.0, es decir una nueva era industrial diseñada para evolucionar el mundo de la fabricación integrando máquinas, instalaciones, fábricas y redes con información digital y tecnología de comunicaciones que pueden ser creadas a lo largo de todo el proceso de diseño y la cadena de valor de la producción, para constantemente informar y controlar de manera autónoma a través de sistemas de toma de decisiones en tiempo real alimentados con datos, análisis y aprendizaje autónomo.

Todas las nuevas tendencias conducen a retos que deben sortear los actores de la industria con soluciones a la medida, a continuación, en la tabla 5, se presentan las implicaciones para los actores del sector.

ELEMENTOS INDUSTRIA 4.0	TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA	PARTICIPANTES	HABILITADORES DE TECNOLOGÍA
Fábrica Inteligente	Análisis de Datos	Compañías	Big Data y Little Data
Productos Inteligentes	Servicios en la nube	Clientes	Analítica
Servicios Inteligentes	Cyber Seguridad	Provedores	Nube
Negocios Inteligentes	Arquitectura e Integración de aplicaciones	Socios y Expertos	Servicios Móviles
		La multitud	Robótica

Figura 19: Requerimientos de la industria.

Adaptado de Mehl, R., Koushik, S., Adam, S., Aretz, C., Vice, L. K., Klamet, M. Wegenaer-Schuchardt, M. (2015). The Automotive Industry as a Digita lbusiness. NTT Innovation Institute. Retrieved from www.goo.gl/BMe3ub

Conclusiones

El sector automotriz se encuentra ante una nueva realidad, el horizonte es retador y se precisa de cambios, sus productos finales evolucionan para convertirse en algo totalmente nuevo. Estos retos son una oportunidad de crecimiento y desarrollo de suma relevancia para el sector.

Los actores tradicionales, para permanecer, deben asumir la transformación que obligan las nuevas condiciones en que empieza a estar inmerso el sector. Para este desafío cuentan con oferta desde los diversos ecosistemas académicos, empresariales y estatales, tanto locales como globales, que deben articular con sus capacidades para conseguir a través de la innovación el resultado esperado.

Las tendencias del sector se complementan con otras transversales a nivel global sobre todos los sectores, como son una mayor conciencia en el uso de los recursos que redunde en eficiencia y empiece a volver más asequibles los servicios y los productos, derribando barreras económicas, el pensamiento de economía circular, de acuerdo con el cual se comparten recursos, y en términos puntuales de movilidad no se piensa solo en el individuo sino en el uso eficiente y compartido de recursos.

Finalmente, el papel que juega la conexión entre diferentes dispositivos y procesos está llevando a un concepto de ciudades inteligentes donde la generación de redes y ecosistemas de información y cooperación exigen que los productos estén conectados.

Tabla 5: Implicaciones para los actores del sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
COMPART**I**DOS	• Identificar nuevos modelos de negocio y como aprovecharlos. • Replantear la segmentación del mercado enfocado a la demanda. • Definir ofertas según el tipo de ciudad. • Centrarse en las necesidades del consumidor para definir tendencias.
AUTÓNO**M**OS	• Tomar decisiones sobre desarrollar tecnología para la conducción autónoma o establecer alianzas estratégicas para su implementación. • Implementar interfaces conductor - Vehículo que permitan aumentar la comodidad, entretenimiento y productividad de los usuarios. • Enfocarse en el aumento de seguridad en la vía para todos sus actores.
LIM**P**IOS	• Acoplarse a las nuevas regulaciones ambientales desde todos los eslabones de la cadena de valor. • Desarrollar y aprovechar materiales para reducir peso y emisiones. • Enfocarse en la participación de una economía circular. • Usar energías renovables dentro del proceso de producción.
CONECT**A**DOS	• Intensificar los esfuerzos en ciberseguridad y comunicación con el fin de proteger la información personal. • Incorporar las capacidades necesarias para la obtención y el procesamiento de grandes volúmenes de información que mejoren la experiencia de conducción. • Implementar la generación y uso de información a lo largo de toda la cadena de producción.
ELÉCTRI**C**OS	• Desarrollo de vehículos híbridos, posteriormente totalmente eléctricos. • Optimizar autonomía, precio y accesibilidad de baterías. • Brindar los recursos necesarios para suplir las necesidades de los vehículos eléctricos (estaciones, repuestos, asistencia).
EFICIEN**T**ES	• Cambiar los modelos actuales de generación y consumo. • Estandarizar procesos y partes. • Diseñar estrategias que conduzcan a la autosuficiencia de la empresa.
PERS**O**NALIZADOS	• Mejorar las experiencias de los usuarios. • Fomentar la productividad y creatividad del usuario en el interior del vehículo. • Propiciar accesibilidad de los usuarios normalmente excluidos por discapacidades o imposibilidades económicas.

RESUMEN EJECUTIVO

Nueva competencia y cooperación

Ingreso de nuevos actores y cambio de los tradicionales

Industrias implicadas en el cambio

Sector AUTOMOTRIZ

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Evolución y cambio del transporte y la movilidad, forzando al sector a tomar nuevas decisiones

- Nuevas tendencias
  - Nuevos comportamientos en la movilidad
  - Dispersión tecnológica avanzada.
- Nuevas tecnologías
- Nuevos modelos de negocio
  - Cambio en el mercado y las fuentes de ingreso.

¿QUÉ COMPONE EL SECTOR?

- Autopartes
- Motocicletas
- Automóviles

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

- ACADÉMICOS
  - MIT
  - Universidad de Standford
  - Tsighua
- EMPRESAS
  - BMW
  - TESLA
  - Google

¿QUÉ IMPLICA?

- Conectados
- Autónomos
- Personalizados
- Eficientes
- Compartidos
- Limpios
- Eléctricos

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

TECNOLOGÍAS QUE IMPACTAN

- Disminuir la vulnerabilidad sin interferir con el desarrollo.
  - Seguridad de Datos
- Conducción autónoma.
  - Big Data Analítica IA
- Potenciar los procesos de manufactura.
  - Robótica
- Aumentar la seguridad y la conectividad.
  - IoT y Sensórica
- Herramientas para mejorar la eficiencia y propiedades de los materiales.
  - Nanotecnología
- • Materiales funcionales.
  • Aumentar rendimiento.
  • Disminuir costos.
  • Reciclables.
  - Materiales Avanzados
- • Cumplir regulaciones.
  • Aumentar eficiencia.
  • Carros eléctricos.
  - Eficiencia Energética
- Entretenimiento y experiencia del usuario.
  - RV / RA
- Reducción de tiempos de diseño y fabricación.
  - Manufactura 3D

Desarrollo de la tecnología

Múltiples fuerzas con la capacidad de acelerar o retrasar la disrupción del sector

- Impacto de los principales Stakeholders
- Actitudes sociales
- Privacidad y seguridad
- Comportamiento de la economía
- Regulaciones y gobierno

Figura 20: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS

Este sector es reconocido a nivel mundial como "punta de lanza" del desarrollo económico y social, por sus múltiples efectos de arrastre sobre una amplia gama de campos de la actividad industrial. Sus altos aportes a la innovación y a la transferencia de tecnología lo constituyen en uno de los sectores líderes y una de las locomotoras para el desarrollo de Colombia. (ANDI, 2017).

Esta industria en Colombia comprende la actividad de ensamblaje (vehículos ligeros, camiones, buses y motocicletas) y la fabricación de partes, piezas y repuestos utilizados en el ensamblaje.

La industria de ensamble y autopartes es un polo de desarrollo para múltiples sectores e industrias, dada la naturaleza diversa de los insumos que demanda (Industria siderúrgica y metalmecánica, plásticos, materiales, servicios generales y especializados, electrónica y control, textiles, etc.).

En Colombia operan de manera activa ocho ensambladoras de vehículos y seis ensambladoras de motocicletas:

Ensambladoras de vehículos (ANDI, n.d):

- General Motors Colmotores (marcas: Isuzu, Volvo y Chevrolet).
- Sociedad de Fab. de Automotores - Sofasa (marca: Renault).
- Hino Motors Manufacturing S.A. (marca Hino – grupo Toyota)
- Fotón
- Carrocerías Non Plus Ultra (marcas: propia, CKD Volkswagen)
- Compañía de Autoensamble Nissan (marca Nissan)
- Navistrans S.A (marca Agrale)
- Daimler (marca Mercedes Benz)

Ensambladoras de motos (ANDI, n.d):

- Autotécnica Colombiana S.A – Auteco (marcas: Bajaj, Kymco, Kawasaki, KTM y Victory)
- AKT (marcas: AKT, TVS y Royal Enfield)
- Incolmotos – Yamaha
- Fanalca – Honda
- Suzuki (Suzuki)
- Hero Motors

Es importante anotar que Colombia ocupa el segundo lugar en la producción de motocicletas, después de Brasil. (ANDI, n.d).

Además de las empresas ensambladoras, se reconocen las siguientes empresas autopartistas (ACOLFA, n.d.):

- Apsa Group
- American Rubber
- Andina Trim SA
- BIG
- Bonem
- B&G
- Cofre
- Good Year
- Incolbest
- Gabriel de Colombia
- Madeal
- IMAL
- Peláez Hermanos
- Baterías Williard
- Superpolo
- Yazaki Ciemel

Considerando las altas inversiones que hacen las empresas del sector para el montaje y adecuación de sistemas de producción y ensamble de piezas, el sector automotriz se cataloga como intensivo en el uso de capital (físico, tecnológico, humano), condición que impacta el comportamiento de los diferentes jugadores o actores que hacen parte del mercado, tal como se expondrá más adelante en el análisis de las Fuerzas de Porter.

Tabla 6: Cifras del sector automotriz año 2014

CIFRAS DEL SECTOR AÑO 2014	
Capacidad instalada anual	320.000 unidades
Número de ensambladoras de vehículos	8
Empresas de autopartes y carrocerías	187
Valor de la producción de vehículos (millones de dólares)	4.295
Empleo directo generado (en puestos de trabajo)	18.256
Participación en la generación de empleo	2,7%
Participación en la remuneración industrial	2,6%
Producción total	136.243

Tomado de ANDI. (n.d.). ANDI.

ESTRUCTURA DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

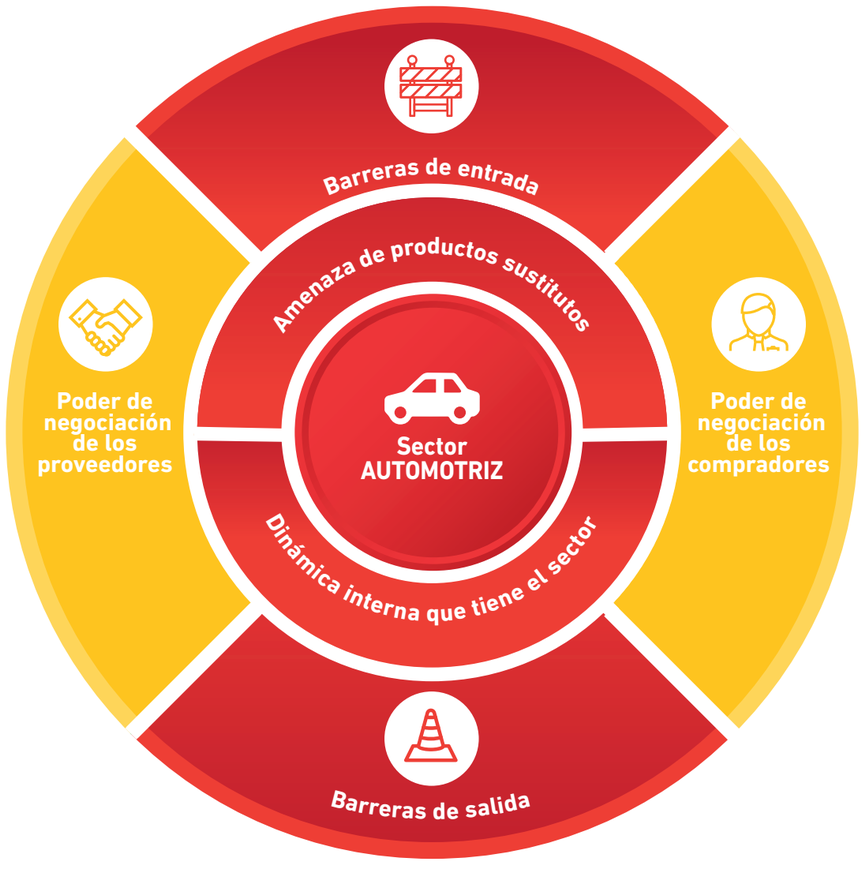


Figura 17: Fuerzas de Porter sector Automotriz.

BARRERAS DE ENTRADA (ALTAS)

- Intensivo en uso de capital: financiero, tecnológico, físico y humano.
- Requiere economías de escala para operar competitivamente.
- Marco normativo exigente.
- Conocimiento específico muy elevado.
- Requisitos de canales de distribución y soporte especializados.
- La construcción y valoración de marca que conlleva a diferenciación en el producto.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (MEDIO)

- La industria automotriz tiende a comprar en altos volúmenes.
- Elevados costos de cambio para proveedores que han pasado por desarrollo de proveedores.
- Para proveedores especializados los insumos altos son relevantes para la calidad y el resultado final de las ensambladoras.
- Para los especializados no hay muchos sustitutos y son relativamente escasos (tales como: materiales avanzados, electrónica y sensórica de precisión, servicios de ingeniería especializados).

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (ALTA)

- Estructura oligopólica.
- Competencia interior elevada y agresiva que se traduce en garantías, servicios y ofertas.
- Alto volumen de capacidad productiva ociosa en la industria.

BARRERAS DE SALIDA (ALTAS)

- Activos especializados.
- Acuerdos laborales y el impacto socioeconómico del sector.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (MEDIO-BAJO)

- Los compradores individuales tienen poco poder de negociación.
- Compradores aglutinados articulados incrementan su poder de negociación, las redes sociales han ayudado en este proceso, mejorando el poder de negociación de los compradores.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (ALTA)

- Tendencia a usar nuevas formas de transporte como: bicicleta, vehículos unipersonales eléctricos.
- Nuevos modelos de negocio donde se vende el servicio y no el vehículo como tal.
- Servicio público que viene mejorando su calidad y viene articulándose en sistemas conectados.
- Toma de consciencia con relación a la sostenibilidad y el medio ambiente que motiva a caminar, trotar y/o buscar movilidad sin huella de carbono.
- Transporte colaborativo y compartido.

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR AUTOMOTRIZ

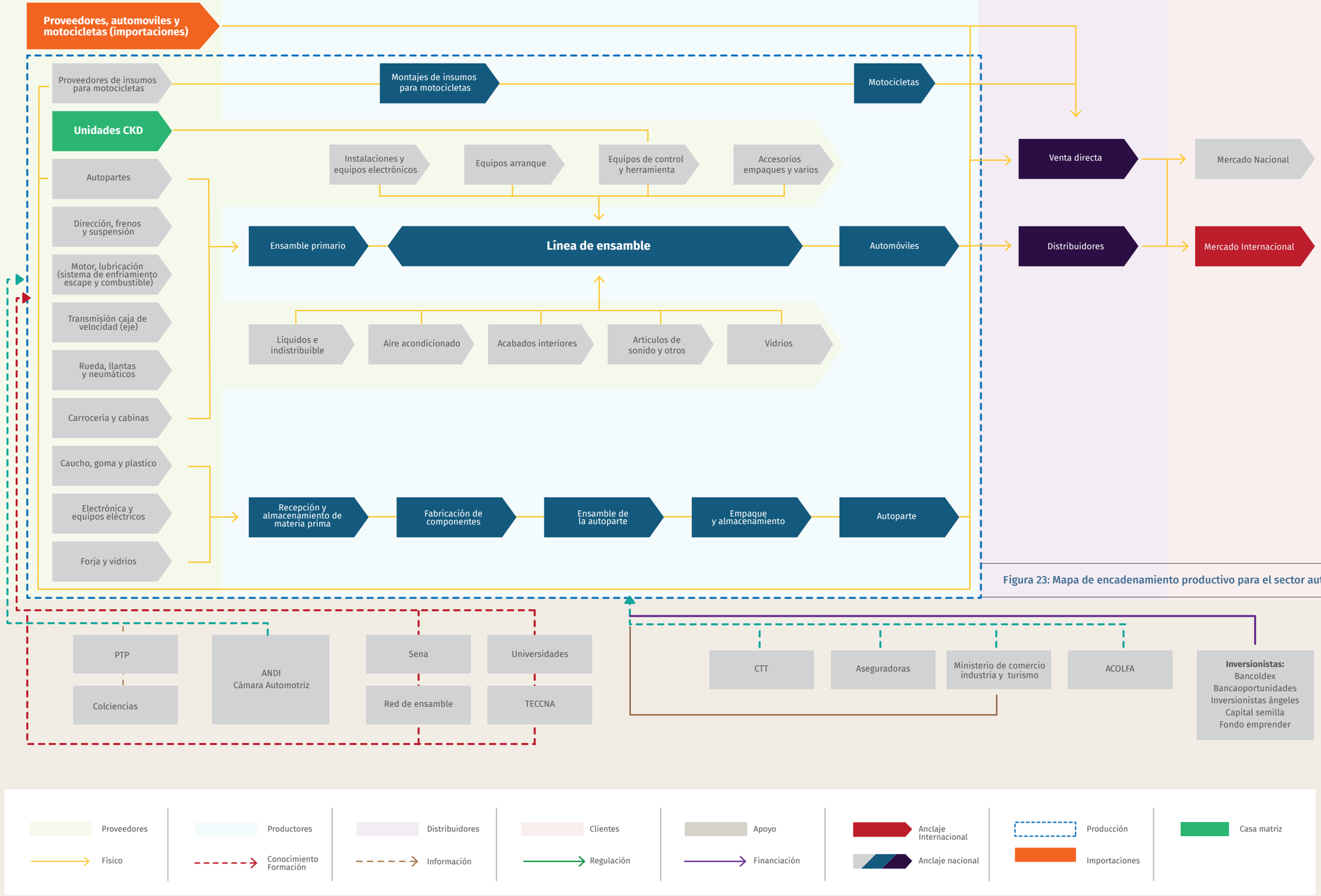


Figura 23: Mapa de encadenamiento productivo para el sector automotriz

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre proveedores, productores, distribuidores y comercializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquematizan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

El sector automotriz comercializa y produce vehículos (automóviles y motos) y autopartes. Los insumos requeridos para producir motocicletas, automóviles y autopartes se describen a continuación:

- En el proceso de *fabricación de motocicletas* intervienen los proveedores de las diferentes partes que compone la moto, tales como: proveedores de chasís, motor, caja, llantas, tanque de gasolina, guardabarros, tanque de aceite, base y stop trasero, cableado eléctrico, comando acelerador, comando de freno, guantera, luces, entre otros.
- Para la producción de automóviles se utilizan los siguientes insumos: Unidades CKD (*Completly Knock Down* – Kit de montaje, sistema logístico en donde se consolidan en un almacén todas las piezas necesarias para armar un automóvil, se envían según los programas de producción a fábricas en otros lugares del mundo donde se ensamblan en la línea de ensamble); otros insumos necesarios son: dirección, frenos y suspensión, motor, cajas de velocidad, ruedas, llantas y neumáticos, carrocerías y cabinas, equipo eléctrico, equipo de arranque, equipos de control, accesorios, empaques y vidrios, aire acondicionado, acabados interiores, artículos de sonido y otros.
- En la fabricación de autopartes son requeridos proveedores de caucho, goma y plástico, equipos eléctricos, forja y vidrios.

Producción:

El proceso de producción del sector se divide en tres partes:

i. La producción de motocicletas consiste en el ensamble de los insumos mencionados anteriormente.

ii. Producción de automóviles: se compone de dos etapas, la primera consiste en el ensamble primario donde se ensamblan: dirección, frenos y suspensión, motor, cajas de velocidad, ruedas, llantas y neumáticos, carrocerías y cabinas. El ensamble primario ingresa como insumo a la línea de ensamble y se acoplan otros insumos como: equipo eléctrico, equipo de arranque, equipos de control, accesorios, empaques y vidrios, aire acondicionado, acabados interiores, artículos de sonido y otros.

iii. Para producir las autopartes es necesario hacer la recepción de las materias primas y almacenarlas, posteriormente fabricar los componentes, ensamblar la autoparte y por último realizar el proceso de empaque y almacenamiento. Las autopartes son insumos para los procesos de fabricación de motocicletas y automóviles. Adicionalmente, se usan cuando se requieren repuestos para este tipo de vehículos.

Logística de salida:

Los vehículos (automóviles y motocicletas) son vendidos a través de distribuidores a clientes finales tanto en el mercado nacional como del exterior.

Las autopartes tienen dos canales de venta:

1. **Distribuidores**
2. **Venta directa**

Entidades de apoyo:

Varias instituciones apoyan al sector desde diferentes perspectivas, tales como:

- **Inversionistas** (Bancoldex, Banca oportunidades, Inversionistas ángeles, Capital semilla, Fondo Emprender, entre otros)
- **Reguladores de políticas** (Ministerio de comercio, industria y turismo)
- **Educadores** (Universidades, SENA, TECNNA, KATECH)
- **Asociaciones** (Red de ensamble, ANDI, ACOLFA)
- **Otras entidades** (PTP, Colciencias, RutaN, Aseguradoras, CCTT - Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte).

Durante la ejecución del proyecto se realizaron algunos talleres con integrantes de universidades, empresas e instituciones del gobierno.

Escanea el anterior código QR para visualizar los comentarios de uno de los asistentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

En el sector se evidencia que el alcance de las relaciones es específico alrededor de elementos puntuales, por lo que el relacionamiento tiende a ser de bajo a medio, es decir, punto a punto en donde se observan transacciones y esfuerzos de relacionamiento especialmente con proveedores estratégicos. Pero se han realizado esfuerzos para desarrollo de proveedores y cadenas de suministro que buscan mejorar el nivel de relacionamiento de medio a alto, no obstante, continúa siendo un tema específico alrededor de productos y procesos, lo que implica el comienzo de la consolidación de una cadena productiva funcional que busca ser eficiente para la producción, sin embargo, no alcanza una amplitud suficiente para articular un ecosistema de innovación que enlace elementos directamente vinculados al proceso vertical de producción.

Algunos elementos importantes que pueden ser anclajes para comenzar a construir un buen relacionamiento están representados en los esfuerzos que ha realizado la industria y que hoy tienen unos puntos de concentración y relacionamiento tales como el Centro de Desarrollo Tecnológico TECNNA, en donde interactúan actores de universidades, Estado y empresas que han realizado diferentes inversiones, y se ha generado confianza que puede irradiarse a todos los actores para consolidar el ecosistema.

Otro elemento relevante es la red de ensamble que se tiene en Antioquia (Sofasa, Auteco, Haceb, Mitsubishi Colombia, AKT) en donde diferentes competidores y entidades del Estado se han unido para desarrollar colaborativamente algunos proveedores, mejorar procesos y tener una formación continua del recurso humano.

Estos ejemplos evidencian los esfuerzos que se han realizado en el sector para fortalecer las relaciones de colaboración entre los diferentes actores.

Es importante anotar que históricamente las empresas del sector se han enfocado en objetivos específicos y de corto plazo, por lo que no son evidentes unos objetivos de mediano y largo plazo que podrían alcanzarse a través de la colaboración y asociatividad de los jugadores del sector y que se hacen necesarios para el desarrollo del sector.

Figura 24: Interacciones entre entidades en el sector automotriz.

En la anterior gráfica se ilustra que el sector automotriz presenta un relacionamiento alto y alcance específico entre diferentes entidades del sector. Sin embargo aún no se alcanzado el nivel de ecosistema.

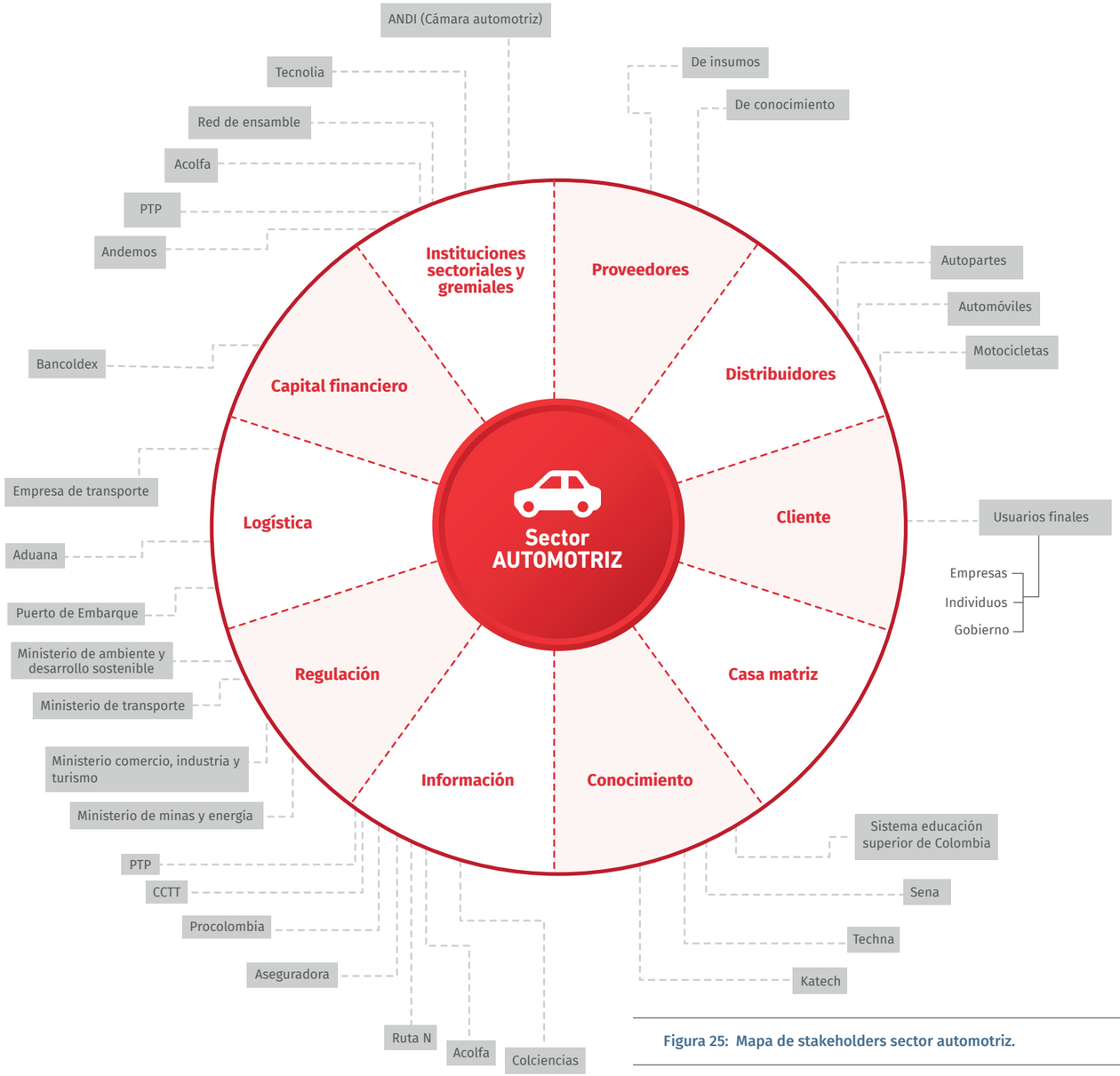


Figura 25: Mapa de stakeholders sector automotriz.

Mapa de stakeholders

Este sector, como anotado antes, es reconocido a nivel mundial como "punta de lanza" del desarrollo económico y social, por sus múltiples efectos de arrastre sobre una amplia gama de campos de la actividad industrial. Sus altos aportes a la innovación y a la transferencia de tecnología lo constituyen en uno de los sectores líderes y una de las locomotoras para el desarrollo de Colombia. (ANDI, 2017).

Para este sector se encontraron las áreas de contacto con los interesados: proveedores, distribuidores, clientes, conocimiento, información, regulación, logística, las casas matrices de las ensambladoras, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales. A continuación, se explican estas áreas de contacto con sus respectivos interesados:

Clientes y distribuidores:

Clientes y distribuidores: dentro de la cadena de valor representan las entidades que adquieren los productos y/o servicios de las empresas del sector para su propio uso o venderlos a otras entidades o usuarios finales.

Los principales clientes del sector automotriz son los distribuidores de autopartes, automóviles y motocicletas, quienes compran sus productos en Colombia e importan principalmente de México, Corea del Sur, Japón, China y Brasil (ANDI, 2017). Otros segmentos importantes de clientes para este sector son: clientes finales y talleres mecánicos.

Proveedores:

Organizaciones que suministran insumos y/o materias primas a las empresas del sector.

Los fabricantes de autopartes y vehículos en Colombia importan algunos de sus insumos y otros los adquieren en el mercado nacional. Durante el proceso de manufactura intervienen proveedores como el SENA o las universidades, quienes aportan con el desarrollo de habilidades a los operarios, en el caso de la escuela de destrezas del SENA o con investigaciones o pruebas de laboratorio que son realizadas en las universidades del país o en los Centros de Desarrollo Tecnológico, por ejemplo, el de la Universidad Tecnológica de Pereira o TECNNA.

El sector tiene los siguientes tipos de proveedores:

- Proveedores de componentes: espejos, pistones, sellos, etc.
- Proveedores de sistemas y módulos: motor, sistema de frenos, etc.
- Proveedores de ruedas, llantas y neumáticos.
- Proveedores de equipos eléctricos.
- Proveedores de acero (hojas, tubos y perfiles).
- Proveedores de plástico, fibras, caucho, aluminio.
- Proveedores de vidrio, textil, pintura, papel, espuma.
- Proveedores de materias primas semi-terminadas: instalaciones, cables, artículos de ferretería (tornillos y pernos).
- Proveedores de diferentes tecnologías (software y hardware).
- Proveedores de componentes antifricción
- Entre otros.

Conocimiento:

Quienes transfieren su información y experiencia a otras entidades del sector.

Entre las entidades que suministran conocimiento al sector se encuentran:

SENA: escuela de destrezas, Universidad del Valle: proyectos de investigación e innovación automotriz, Universidad autónoma: proyectos de investigación e innovación automotriz, Universidad tecnológica de Pereira: Laboratorio de pruebas dinámicas automotrices, TECNNA - Centro de desarrollo tecnológico de la industria automotriz, KATECH (Korea Automotive Technology Institute).

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes.

Las empresas del sector pueden hacer parte de los siguientes asociaciones que existen en el sector: Acolfa - Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes, Cámara de la Industria Automotriz de la ANDI, Tecnalia, Red de ensamble, ANDEMOS – Asociación colombiana de vehículos automotores.

Regulación:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector.

Para este sector se destacan los marcos regulatorios de los Ministerios del Ambiente y Desarrollo Sostenible, de Transporte y de Minas y Energía. Además, el sector recibe apoyo de diferentes entidades públicas quienes ayudan no solo a reglamentarlo sino también a dinamizarlo, por ejemplo, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través del programa PTP.

Información:

Entidades que brindan información relevante sobre diferentes temas que impactan al sector.

Entre estas entidades se encuentran: Colciencias, Ruta N, CNP: Comité Nacional de Productividad, CCTT: Centro Colombiano de Tecnologías del Transporte, Procolombia, aseguradoras, entre otros.

Casas matrices:

Otro actor muy importante del sector es la casa matriz de cada una de las ensambladoras, quienes imparten sus directrices de producción y funcionamiento de sus filiales.

Logística:

Entidades que apoyan al sector en la distribución y almacenamiento de los productos generados por las empresas del mismo.

Desde el punto de vista logístico el sector cuenta con:

- Puertos de embarque (aduana, transporte).
- Puertos de llegada (aduana, transporte, despacho, bodega).
- Importador/distribuidor (transporte, bodega).
- Taller mecánico (reparación, mantenimiento).
- Mayorista (bodega, transporte).
- Mediano y pequeño minorista.
- CESVI repuestos, entre otros.

Capital financiero:

Entidades que asisten y apoyan al sector financieramente.

Algunos inversionistas del sector son: Bancoldex, Bancoldex capital, diferentes entidades financieras que apoyan al sector.

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR AUTOMOTRIZ

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del "hoy" y del "futuro".

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productps y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Figura 26: definición de las dimensiones del radar para el sector automotriz

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR AUTOMOTRIZ

Durante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en los cuales participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

En la anterior figura 26, se observa la definición para cada dimensión del radar, ejemplos representativos de diferentes industrias, ejemplos específicos del sector automotriz y videos en forma de códigos QR que permiten ilustrar el concepto de cada dimensión.

Radar actual y futuro – Sector Automotriz

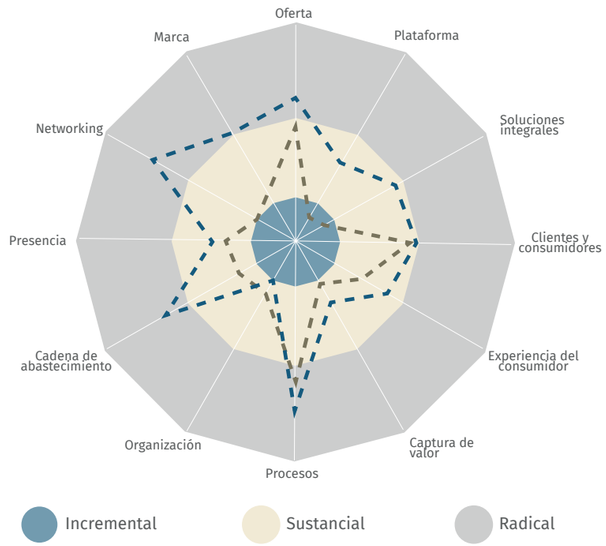


Figura 27: Radar actual y futuro – Sector Automotriz.

Radar actual

Al evaluar la situación actual del sector automotriz en Colombia (línea amarilla), se encuentra que los mayores esfuerzos se presentan en la dimensión de procesos, llegando incluso a realizar innovaciones radicales en este aspecto.

Le siguen en importancia las innovaciones en clientes y consumidores y en oferta (productos y servicios), obteniendo como resultados algunas innovaciones sustanciales en estas dimensiones. Estos resultados dejan entrever como el sector automotriz se ha concentrado en las innovaciones “duras” o intensivas en recursos, caracterizándose por ser un sector, que si bien en sus procesos de producción dista de los líderes internacionales, si ha sido considerado como líder a nivel nacional en temas como automatización, sistemas de calidad, sistemas de gestión de la productividad (TPM, Kaizen, entre otros).

Actualmente, en este sector son poco comunes las innovaciones en plataformas, networking y captura de valor, llegando a algunas innovaciones incrementales, pero que no generan gran diferenciación.

Radar futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas.

La línea morada representa el radar futuro que espera desarrollar el sector automotriz. Se espera generar grandes innovaciones, llegando a considerarse como radicales, en dimensiones como networking, procesos, cadena de abastecimiento y oferta.

Así mismo, se generan renuncias en las dimensiones de organización, captura de valor y presencia, en las cuales no se espera ser líderes y no se perciben como grandes fuentes de diferenciación a futuro.

En general, el sector espera seguir innovando en procesos y productos (oferta), en los cuales se planea llegar a ser líderes. En estos casos, se espera concentrar recursos para obtener mejoras a lo ya existente, mejorando en un espacio donde el sector ya cuenta con reconocimiento. Sin embargo, la gran brecha se observa en la dimensión de networking, en la cual se espera pasar de no tener grandes resultados (actualmente), a obtener resultados innovadores y generadores de diferenciación. Los esfuerzos y la inversión a realizar en esta dimensión debe ser considerable, pero el potencial de los resultados innovadores podría llegar a ser considerablemente alto. Ser líderes en esta dimensión implica para el sector el desarrollo de competencias y capacidades blandas, adicionales al enfoque "duro" que ha presentado el sector al trabajar históricamente en elementos más enfocados en la oferta y los procesos.

Otras brechas que requieren esfuerzos considerables, dado que hay una gran diferencia entre el estado actual y el futuro deseado, son marca, soluciones integrales, cadena de abastecimiento y plataforma.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de los drivers y tendencias previamente levantadas para el sector, permite establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son:

Tabla 7: Tendencias de negocio para el sector

TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN	TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Uso compartido de vehículos (alquiler, pago por uso), transporte multimodal.	Sustitución de la práctica de comprar vehículo propio por el uso de vehículos y medios de transporte bajo demanda. Implica la puesta en operación de flotas de vehículos para uso compartido y estructuras de servicio para la recepción, entrega, mantenimiento, abastecimiento, etc. Para fabricantes de autos y motos, puede implicar un cambio de su modelo de negocio, convergiendo hacia la fabricación de vehículos que sean incorporados a flotas de vehículos de uso compartido. Para autopartistas, implicará desarrollo de partes y suministro de las mismas, tanto para el ensamble como para el mantenimiento de las flotas, así como de la infraestructura de servicio complementaria.	**Autos de alta seguridad (o cada vez más seguros).**	Aumento permanente de los niveles de seguridad para los viajeros, mediante incorporación y mejora de nuevas tecnologías, que implica que los autopartistas suministren nuevas partes y hagan mejora de partes existentes, reemplacen materiales e incorporen nuevos procesos de fabricación, ensamble, inspección.
		Autos voladores.	Vehículos que podrán operar en tierra, así como describiendo rutas aéreas, constituyendo híbridos entre automóviles y aviones (o drones). Para los fabricantes de autopartes, implicará ofrecer nuevas partes de ensamble y servicios técnicos.
Vehículos movidos con energías alternativas.	Sustitución de vehículos movidos por combustibles fósiles, por vehículos que utilizan otras fuentes. Tendencia reciente indica una convergencia hacia los vehículos eléctricos, abarcando tanto autos como motos. Adicionalmente, la manufactura de estos vehículos requiere nuevas partes de ensamble y otros servicios de mantenimiento.	**Autopartes más livianas y de menor impacto ambiental (en pieza y proceso).**	Fabricación y suministro de autopartes con materiales, estructuras y procesos de manufactura diferentes, buscando disminuir el peso de los vehículos, para contribuir a un menor uso de combustibles, así como a disminuir el impacto ambiental asociado a la disminución del combustible y a la reutilización y disposición final de partes.
Vehículos inteligentes y autónomos.	Uso de tecnologías robóticas y redes de TIC hacen posible que los vehículos puedan acceder a servicios de información e incluso tomar el control del guiado del vehículo, con niveles de confiabilidad y seguridad mayores que en guiado manual. En el caso de autos se espera llegar hasta vehículos autónomos, mientras en las motos se considera que dichos vehículos contarán con inteligencia y asistencia al piloto. De cara a autorpartistas, se requieren nuevas partes e integrar redes.	**Manufactura flexible e integrada con clientes y aliados comerciales.**	Servicios de manufactura avanzados, basados en el concepto de Industria 4.0, donde el uso masivo de información y TIC facilite la gestión inteligente de la manufactura, el desarrollo de procesos de manufactura flexibles y con mayor capacidad de respuesta, ajuste a lotes y personalización, y la integración de información en toda la cadena automotriz e incluso con el usuario, que permita mejorar continuamente el diseño y procesos de fabricación de piezas, e incluso la reparación remota.

Las tendencias anteriores pueden ser movilizadoras de iniciativas de negocios en diversas dimensiones de innovación, y con ello se constituyen en pilares de la definición de las rutas de crecimiento (orgánico, adyacente y disruptivo) del sector.

A continuación se relacionan las tendencias previamente enumeradas con las dimensiones de innovación que pueden movilizar, representadas como las dimensiones con valor diferente a cero, en los radares que se presentan a continuación, para cada una de las tendencias. También se presentan los tipos de crecimiento que el sector podría desencadenar si pone en marcha proyectos asociados a dichas tendencias de negocios, clasificados de acuerdo con los tipos de ruta de crecimiento expuestos en este informe.

Es de resaltar que el sector automotriz está compuesto por:

- **Fabricantes de autos**
- **Fabricantes de motos**
- **Fabricantes de autopartes**

por lo cual se indica para cuál subsector o subsectores aplica cada análisis.

Primera tendencia de negocios: uso compartido de vehículos

Subsectores impactados:

- Autos, motos: diseño, fabricación y suministro de vehículos especiales para lasflotas que usan los servicios de uso compartido.
- Autopartes: fabricación de nuevas piezas, para la fabricación y mantenimientos de los vehículos especiales, que integran las flotas de servicio.

Dimensiones de la innovación que moviliza

Potencial de impacto innovador 42%			
Tipo de ruta de crecimiento	**Orgánico**	**Adyacente** Moderado	**Disruptivos** Significativo

Figura 28: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *Uso compartido de vehículos*

Segunda tendencia de negocios: vehículos movidos con energías alternativas

Subsectores impactados:

- Autos, motos: sustitución parcial o total de oferta de vehículos de combustión por vehículos bajo energías alternativas.
- Autopartes: fabricación de nuevas piezas, para los nuevos sistemas motrices y componentes adicionales de nuevos modelos de vehículo.

Dimensiones de la innovación que moviliza

Potencial de impacto innovador 35%			
Tipo de ruta de crecimiento	**Orgánico** Moderado	**Adyacente** Significativo	**Disruptivos**

Figura 29: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *Vehículos movidos con energías alternativas*

Tercera tendencia de negocios: vehículos inteligentes y autónomos

Subsectores impactados:

- Autos: vehículos con asistencia al piloto o guiado autónomo, con acceso a información para cambiar experiencia de viaje y ofrecer seguridad.
- Motos: vehículos con asistencia al piloto y acceso a información, para cambio de experiencia de viaje y ofrecer mayor seguridad.
- Autopartes: fabricación de piezas para nuevos modelos de vehículos, y componentes para nuevos subsistemas inteligentes.

Dimensiones de la innovación que moviliza

Potencial de impacto innovador 38%

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Moderado	Significativo

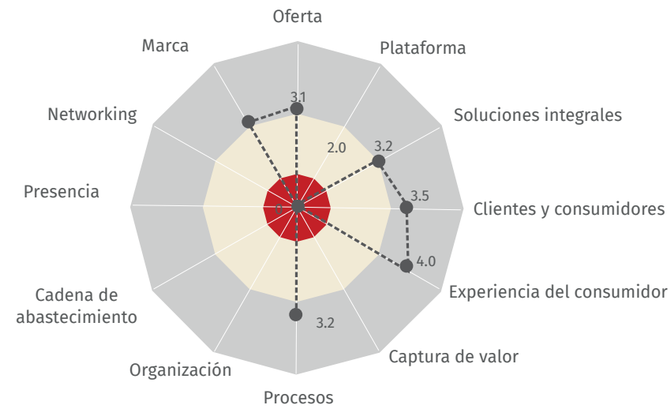
Figura 30: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *Vehiculos inteligentes y autónomos*

Cuarta tendencia de negocios: vehículos de alta seguridad

Subsectores impactados:

- Autos: mejora en el cumplimiento de expectativas y estándares de seguridad de los vehículos.
- Motos: incorporación de prestaciones que incrementen seguridad (alarmas, sistemas antivuelco).
- Autopartes: mejora de piezas, materiales y procesos para mayor seguridad, nuevas piezas para componentes y dispositivos de incremento de seguridad.

Dimensiones de la innovación que moviliza



Potencial de impacto innovador 33%

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
	Significativo	Moderado	

Figura 31: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *Vehículos de alta seguridad*

Quinta tendencia de negocios: componentes para autos voladores

Subsectores impactados:

- Autos: comercialización de nuevos productos, de fabricación en fábricas matrices.
- Autopartes: nuevas partes de ensamble y servicios técnicos

Dimensiones de la innovación que moviliza

Potencial de impacto innovador 26%

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Figura 32: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *componentes para autos voladores*

Sexta tendencia de negocios:
oferta de autopartes más livianas y de menor impacto ambiental

Subsectores impactados:

- Autos: mejora de cumplimiento de expectativas y requerimientos normativos (consumo energético, emisiones, impacto ambiental).
- Autopartes: renovación de portafolio de piezas en oferta, con piezas nuevas y mejoras en materiales, estructuras y procesos de manufactura.

Dimensiones de la innovación que moviliza

Potencial de impacto innovador 18%

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
	Significativo		

Figura 33: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Oferta de autopartes más livianas y de menor impacto ambiental

Séptima tendencia de negocios:
manufactura flexible e integrada con clientes y aliados comerciales

Subsectores impactados:

- Autos y motos: mejora de percepción en el mercado, al poder ofrecer a largo plazo vehículos con diseños mejor ajustados.
- Autopartes: oferta de servicios de diseño y manufactura con mayor valor (flexibilidad, reconocimiento y ajuste de requerimientos reales) y mejora en tiempos de respuesta a los ensambladores.

Dimensiones de la innovación que moviliza

Potencial de impacto innovador 25%

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Figura 34: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Manufactura flexible e integrada con clientes y aliados comerciales

An integrated perspective
On the future of mobility - Part 1

An integrated perspective
On the future of mobility - Part 2

Escanea los anteriores códigos QR para profundizar sobre las **tendencias del sector automotriz**

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Rutas de crecimiento orgánico

La ruta de crecimiento orgánico está constituida por proyectos que dan continuidad a los modelos de negocios actuales, constituyendo apuestas del tipo ¨mejor de lo mismo". En esta vía, se pueden generar algunos proyectos en la ruta de vehículos movidos con energías alternativas, dado que ya se viene avanzando en esta dirección en el sector (desde hace años se avanza en la sustitución gradual de combustibles fósiles por biocombustibles).

De la misma manera, la ruta de mejora a los niveles de seguridad de los vehículos es objeto de trabajo en el sector décadas atrás, por lo cual algunas mejoras en seguridad se pueden obtener si se dan continuidad a frentes de trabajo ya existentes (ej. materiales, estructuras y diseños más seguros).

También se viene trabajando en disminución de peso de los vehículos, mediante piezas y materiales más livianos, por lo cual se podría crecer orgánicamente en la ruta de autopartes más livianas y de menor impacto ambiental.

Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adiciona elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales a lo que existía previamente. Para el sector se encontraron las siguientes rutas posibles de crecimiento adyacente:

- Fabricación de autopartes para atender necesidades de fabricación y repuestos, de servicios de uso compartido de vehículos.
- Fabricación de vehículos movidos totalmente con energías alternativas, y de partes para dichos vehículos
- Autos y motos con incorporación de funciones de asistencia inteligente.
- Autos y motos con nuevas funciones de seguridad, basadas en alarmas y asistencia inteligente.
- Fabricación y exportación de partes a ensambladores internacionales de autos voladores.
- Fabricación de autopartes bajo procesos y flujos de información integrados en toda la cadena, dando lugar a ofrecer servicios de fabricación flexibles y de alta capacidad de respuesta.

De la misma manera, la ruta de mejora a los niveles de seguridad de los vehículos es objeto de trabajo en el sector décadas atrás, por lo cual algunas mejoras en seguridad se pueden obtener si se dan continuidad a frentes de trabajo ya existentes (ej. materiales, estructuras y diseños más seguros).

También se viene trabajando en disminución de peso de los vehículos, mediante piezas y materiales más livianos, por lo cual se podría crecer orgánicamente en la ruta de autopartes más livianas y de menor impacto ambiental.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por eventuales proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, ofreciendo elementos muy bien diferenciados del pasado (es decir, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene). Para el sector se encontraron las siguientes rutas de crecimiento disruptivo:

- Servicios de uso compartido de vehículos (flotas y redes de alquiler de vehículos).
- Fabricación de vehículos auto-guiados.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de C+T+i complementarias tales como:

- Gestión de propiedad intelectual
- Vigilancia tecnológica
- Valoración
- Gestión de alianzas de innovación abierta, etc.

La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector automotriz:

Tabla 8: Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento.

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad	
Orgánico	**Autopartes más livianas y de menor impacto ambiental**	**Robótica y automatización:** Sistemas de fabricación con robots de alta precisión, fabricación robotizada con cero defectos. **Manufactura 3D:** Impresión de partes con diseños más limpios, ligeros y con materiales livianos, producción de autopartes y repuestos bajo pedido, de forma económica, personalizada y sostenible. Producción de piezas metálicas livianas, mediante manufactura aditiva e impresión de metales. Impresión de partes con geometrías complejas, con desperdicio mínimo de material. Reciclaje de piezas mediante reuso materiales en reimpresiones. **Materiales avanzados:** autopartes con materiales funcionales, para disminuir la complejidad de los sistemas automotrices. Piezas con materiales livianos, implementación de materiales ecológicos y reciclados.	**Nanotecnología**: fabricación de autopartes livianas con mejora intencional de propiedades mecánicas, nano-revestimiento de materiales. Piezas con materiales auto-reparables, con mayor vida útil. Miniaturización de componentes electrónicos, sensores y dispositivos, disminuyendo peso y volumen de sistemas del automóvil. **Eficiencia energética:** autos más pequeños y livianos, gracias a optimización de motores eléctricos y de combustión interna. Mejoras en aerodinámica. Nuevos sistemas de transmisión de potencia, con menores pérdidas por fricción y calor.
Orgánico y adyacente	**Vehículos movidos con energías alternativas**	**Internet de las cosas:** sistemas de diagnóstico a bordo y monitoreo al desempeño del conductor, para ajustar el manejo y aumentar la eficiencia del vehículo. **Eficiencia energética:** optimización de sistemas motrices con fuentes alternativas (motores eléctricos) tecnologías de fuentes alternativas, almacenamiento de energía, estaciones de carga de electricidad, incluyendo reconversión de estaciones de gasolina y sistemas de recarga inalámbrica. **Materiales avanzados:** partes con materiales capaces de capturar y almacenar energía, autopartes con materiales livianos y propiedades mecánicas mejoradas.
	Vehículos de alta seguridad	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** monitoreo del vehículo en tiempo real, copilotos virtuales basados en datos y movilidad cognitiva, conducción asistida y/o autónoma, redes de vehículos interconectados, sistemas de información masiva en la ruta. Mantenimiento predictivo mejorado por IA, diseño y fabricación de vehículos apoyados en información masiva de modelos anteriores. **Internet de las cosas:** diagnósticos a bordo, sensores inteligentes en partes clave del vehículo, sistemas de asistencia a conducción y equilibrio, conexión directa entre vehículos para localización mutua y evitar colisiones. **Robótica y automatización:** Uso de robots de alta precisión para fabricación con cero defectos, servicios técnicos de mantenimiento de alta precisión y personalizados, sistemas cibernéticos de monitoreo e intervención.	**Realidad virtual/realidad aumentada:** accesorios de realidad aumentada con información de ruta y sus condiciones, sistemas de comunicación entre actores en la vía, identificación de mejoras en seguridad mediante simulación de escenarios y predicción de comportamiento de vehículos. **Seguridad de datos:** implementación de prácticas de seguridad en toda la cadena automotriz, cobertura de ciberseguridad sobre componentes del vehículo, comunicaciones e interfases internas y entre el vehículo y el exterior. Autenticación de usuarios por técnicas criptográficas y biométricas. **Nanotecnología:** textiles que protegen al piloto y pasajeros, materiales auto-reparadores. **Materiales avanzados:** materiales inteligentes, adaptativos y con capacidad de monitoreo, trajes inteligentes con sistemas de alerta.
Adyacente	**Componentes para autos voladores**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** sistemas de monitoreo del vehículo en tiempo real, sustentación y navegación en 3D, basados en datos y movilidad coginitiva. Sistemas de redes de vehículos interconectados, para evitar colisiones. Conducción asistida. Sistemas de generación masiva de datos e información de vehículo, ruta y navegación. **Internet de las cosas:** sistemas de diagnóstico a bordo, con sensores inteligentes. Sistemas de asistencia a conducción y equilibrio, sensores de medición a distancia. **Robótica y automatización:** dispositivos robóticos de navegación, con capacidad de desplazamiento sin definición previa de una ruta.	**Manufactura 3D:** Impresión de repuestos y partes con diseños especiales, bajo pedido. **Seguridad de datos:** sistemas y protocolos de seguridad de autopartes electrónicas, de comunicaciones al interior del vehículo y de este con el exterior. **Materiales avanzados:** partes con materiales inteligentes, funcionales y livianos. Vehículos menos complejos, al reemplazar componentes electromecánicos por materiales inteligentes. **Nanotecnología:** fabricación de partes livianas con materiales y revestimientos de propiedades mecánicas mejoradas. Materiales autorreparables.

Tabla 8: Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento.

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad
Adyacente	Manufactura flexible e integrada con clientes y aliados comerciales	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** planificación de marketing, presupuesto y otimización de cadena de producción, a partir de datos de los vehículos en uso. Diseño y fabricación de vehículos apoyados en datos de modelos anteriores. Mantenimiento predictivo mejorado por IA. Utilización de dark data, con información sobre comportamiento de partes y componentes, simuladores de procesos de diseño de productos. **Internet de las cosas:** transformación de compañías automotrices a proveedoras de soluciones de movilidad. Integración de procesos en servicios de posventa. Actualización de características de los vehículos por software. Diagnósticos preventivos remotos. **Robótica y automatización:** fábricas adaptables y flexibles, robots colaborativos, sistemas robóticos de fabricación de alta precisión. Fábricas autónomas mediante robots que aprenden los procesos de manufactura, sin necesidad de programación. **Realidad virtual/realidad aumentada:** Entornos virtuales de entrenamiento para trabajos riesgosos o de alta tecnificación. Convergencia entre realidad aumentada y fabricación aditiva, aportando mayor información en los procesos de diseño. Generación de réplicas virtuales de vehículos, para facilitar la convergencia de equipos de trabajo. Exposición con realidad mixta de vehículos a los clientes, para facilitar la personalización de vehículos. **Seguridad de datos:** integración de sistemas y protocolos de seguridad en los vehículos, y en la cadena de producción, incluyendo proveedores, instalaciones de manufactura y operación. **Manufactura 3D:** impresión de repuestos y partes de modelos especiales, bajo pedido. Diseño y producción de partes con diseños más limpios, ligeros, seguros, con menores tiempos de fabricación y menores costos. **Nanotecnología:** materiales auto-reparadores y con auto-limpieza. Uso de materiales a nanoescala para facilitar la personalización de formas y manufacturabilidad de vehículos.
Adyacente y disruptivo	Uso compartido de vehículos	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** sistemas de conducción asistida, copilotos virtuales y conducción autónoma, basados en datos y movilidad cognitiva. Redes de vehículos interconectados, con geolocalización y monitoreo de todos los vehículos en tiempo real. Mantenimiento predictivo mejorado por IA, minería de datos y dark data con información sobre comportamiento de usuarios. Control remoto de vehículos, sistemas de tasación y activación por pago, seguros personalizados basados en generación masiva de datos. Vehículos capaces de aprender las características de manejo de los conductores y adaptarse para mejorar la respuesta del vehículo. **Internet de las cosas:** diagnóstico a bordo, redes de vehículos interconectados, para evitar colisiones. Sistemas de asistencia a conducción y equilibrio. Actualización de vehículos por software, reduciendo obsolescencia. **Manufactura 3D:** impresión de piezas a pedido y en plazos de entrega menores. Fabricación de piezas de mantenimiento rápido. Reciclaje y recirculación de piezas de vehículos retirados de circulación, mediante reimpresión de materiales. **Seguridad de datos:** autenticación de usuarios por técnicas criptográficas y biométricas. Métodos de criptografía para transmitir información segura a grandes distancias (ej. criptografía cuántica). Sistemas de seguridad integrados en toda la cadena, desde proveedores hasta la operación de los vehículos.
	Vehículos inteligentes y autónomos	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** sistemas de conducción autónoma, apoyados por sistemas de datos y movilidad cognitiva. Redes de vehículos interconectados que comparten información de ruta. Vehículos autoconfigurables a partir de la interacción y aprendizaje del comportamiento humano Mantenimiento predictivo mejorado por IA. **Internet de las cosas:** diagnóstico a bordo. vehículos conectados y monitoreados mediante implementación masiva de sensores. Sensores de medición a distancia. **Nanotecnología:** materiales auto-reparadores y auto-limpiantes. **Realidad virtual/realidad aumentada:** dispositivos de realidad aumentada para incrementar la interacción con la vía. Experiencia del pasajero mejorada con realidad virtual, ofreciéndole información y contenidos y manteniéndolo ocupado durante el viaje. **Seguridad de datos:** prácticas de seguridad en toda la cadena automotriz, de proveedores a operación de vehículos. Plataformas de seguridad para garantizar la operabilidad correcta de los vehículos. Ciberseguridad en autopartes con componentes electrónicas, comunicaciones al interior del vehículo y entre el vehículo y el exterior.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y ANCLAJE TERRITORIAL

A continuación se presenta un análisis de información estadística, el cual tiene como objetivo identificar aquellos departamentos con mayor protagonismo y porcentaje de participación en la producción bruta del sector Automotriz.

Para realizar el análisis, se tuvo en cuenta la encuesta anual manufacturera emitida por el DANE en el año 2016, de la cual se tomaron los campos de producción bruta departamental y grupo industrial, basados en los códigos de los sectores económicos definidos en la clasificación de Actividades Económicas – CIIU (revisión adaptada para Colombia emitida en el año 2012).

Para realizar el análisis del sector Automotriz, se identificaron los códigos de las principales actividades económicas para manufacturar este tipo de productos. Las actividades más relevantes e influyentes se detallan a continuación:

Tabla 9. Sectores de interés económico con Clasificación de Actividades Económicas para el sector Automotriz – CIIU revisión 4 adaptada para Colombia.

ACTIVIDAD ECONÓMICA CIIU	
Código	**Descripción**
291	Fabricación de vehículos automotores y sus motores
292	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores
293	Fabricación de partes, piezas (autopartes) y accesorios para vehículos
309	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte

Figura 35: Partipación del PIB departamental

Nota: El sector participa con el respectivo porcentaje del PIB nacional (figura 36)

De acuerdo con las actividades económicas anteriormente mencionadas, se realizó una jerarquización basada en la producción bruta y porcentaje de participación del sector a nivel departamental, el resultado obtenido se ilustra en la siguiente gráfica:

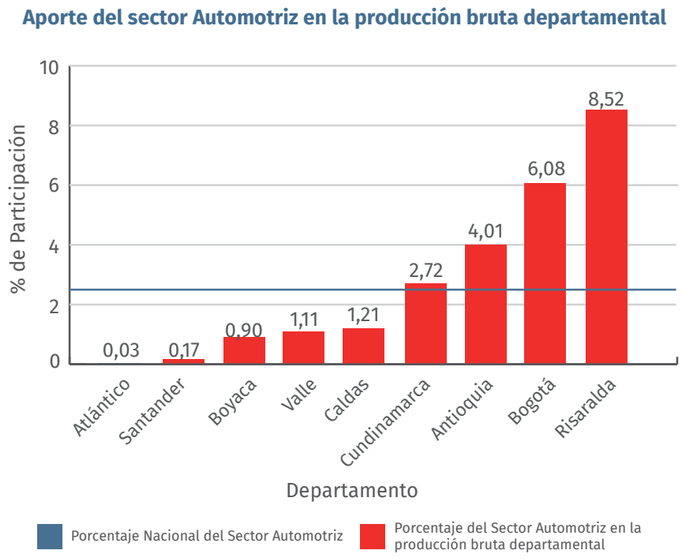


Figura 36. Aporte del sector Automotriz en la producción bruta departamental.
Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2017)

En la figura 36 se puede observar que el Sector Automotriz tuvo un porcentaje de participación de aproximadamente un 2,42% en la producción total del país en manufactura. Los detalles del análisis se comparten a continuación:

Tabla 10. Cálculos discriminados por cada departamento para el sector Automotriz. Fuente: (DANE, 2017)

Departamento	PRODUCCIÓN BRUTA POR SECTOR AUTOMOTRIZ					PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL DEPARTAMENTAL	% del sector Automotriz en la producción bruta departamental de manufactura
	291	292	293	309	Total en $COP		
Antioquia	$ 0	$ 198.484.723	$ 183.345.230	$ 1.398.268.371	$ 1.780.098.324	$ 44.381.732.815	4,01 %
Atlántico	$ 0	$ 4.422.575	$ 0	$ 0	$ 4.422.575	$ 15.234.123.058	0,03 %
Bogotá	$ 1.625.827.497	$ 140.732.055	$ 590.780.560	$ 15.516.331	$ 2.372.856.443	$ 39.023.247.210	6,08 %
Boyacá	$ 0	$ 27.652.349	$ 3.513.489	$ 0	$ 31.165.838	$ 3.475.195.376	0,90 %
Caldas	$ 0	$ 0	$ 55.304.159	$ 0	$ 55.304.159	$ 4.575.982.392	1,21 %
Cundinamarca	$ 377.654.414	$ 223.457.610	$ 228.188.153	$ 0	$ 829.300.177	$ 30.479.835.622	2,72 %
Risaralda	$ 0	$ 99.695.302	$ 12.193.276	$ 238.850.990	$ 350.739.568	$ 4.114.325.926	8,52 %
Santander	$ 0	$ 4.687.527	$ 34.859.897	$ 0	$ 39.547.424	$ 23.269.296.531	0,17 %
Valle	$ 0	$ 82.153.701	$ 7.692.222	$ 350.187.763	$ 440.033.686	$ 39.770.456.327	1,11 %
TOTAL NACIONAL	$ 2.003.481.911	$ 781.285.842	$ 1.115.875.985	$ 2.00.823.455	$ 5.903.468.194	$ 243.468.805.862	2,42 %

Se encuentra que Bogotá, Antioquia y Cundinamarca son los departamentos en los cuales el sector Automotriz tiene una mayor producción del total nacional, es decir, son los más representativos en el país. Así mismo, es en los departamentos de Risaralda, Bogotá y Antioquia en los cuales el sector Automotriz tiene un mayor peso, indicando su gran importancia a nivel departamental.

El auto volador

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector automotriz.

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

RISARALDA

Tabla 11. Universidades en el Departamento de Risaralda relacionadas al sector Automotriz. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad Tecnológica de Pereira	• Maestría en ingeniería mecánica • Ingeniería mecánica • Ingeniería mecatrónica • Ingeniería eléctrica • Tecnología en mecánica automotriz • Mecatrónica

Tabla 12. Grupos de investigación relacionados al sector Automotriz en el Departamento de Risaralda. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Tecnológica de Pereira	• Automática	A1
	• Procesos de manufactura y diseño de máquinas	A
	• Planeamiento en sistemas eléctricos	A1
	• Investigación en calidad de energía eléctrica y estabilidad ICE3	A

Tabla 13. Institucionalidad en el sector Automotriz en el Departamento de Risaralda

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ	
Organización	**Descripción**
Suzuki Motor Laboratorio	Es un laboratorio de pruebas dinámicas. Es el primero de su clase en el país y es capaz de simular las emisiones contaminantes de una moto en condiciones reales de uso.
Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial - SENA de Dosquebradas.	Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad.
Mesa Sectorial Nacional de la Industria Automotriz	Tiene como propósito la cualificación del talento humano mediante la normalización y la certificación de competencias laborales, la actualización y creación de programas de formación que generen un conocimiento continuo en las competencias técnicas específicas de la cadena de producción automotriz.

Tabla 14. Universidades en Bogotá relacionadas al sector Automotriz. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad Santo Tomás	• Ingeniería Electrónica
Universidad Central	• Ingeniería Mecánica
Fundación U. de América	• Ingeniería Mecánica
U. INCCA de Colombia	• Ingeniería Mecánica
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	• Ingeniería Mecánica
Universidad de los Andes	• Ingeniería Mecánica • Maestría en Ingeniería Mecánica
Universidad Nacional de Colombia	• Ingeniería Mecánica • Maestría en Ingeniería Mecánica • Ingeniería Mecánica • Maestría en Ingeniería Mecánica • Doctorado en Ingeniería Mecánica y Mecatrónica • Ingeniería Materiales y Procesos
Universidad Militar - Nueva Granada	• Ingeniería en Mecatrónica

Tabla 15. Grupos de investigación relacionados al sector Automotriz en Bogotá. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad de los Andes - Uniandes	• Potencia y energía	A1
	• Grupo de mecánica computacional	A
	• Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	A1
	• Grupo de materiales y manufactura CIPP – CIPEM	A
Universidad Nacional de Colombia	• Mecanismos de Desarrollo Limpio y Gestión Energética	A1

Tabla 13. Institucionalidad en el sector Automotriz en el Departamento de Risaralda

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ	
Organización	**Descripción**
ANDEMOS (Asociación Colombiana de Vehículos Automotores)	ANDEMOS representa los intereses comunes, tanto de los importadores nacionales como los ensambladores de vehículos automotores en Colombia. Como agrupación se esfuerza por conciliar los intereses de estas empresas en forma colegiada frente al Gobierno Nacional y las demás instituciones vinculadas (Secretaría de Tránsito, Ministerios, Otras Cámaras y/o Agremiaciones, etc).
ASOPARTES-Asociación del Sector Automotriz y sus Partes	Es una asociación sin ánimo de lucro que representa y defiende los intereses sociales, comerciales y técnicos del sector automotor y sus partes, integrándolos de tal forma que se fortalezca el gremio día a día.
ACOLFA-Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes	Es un gremio constituido por empresas fabricantes de partes e insumos para vehículos automotores, cuyo objetivo es fortalecer el desarrollo de la industria automotriz en Colombia, generando mayor valor agregado en cada uno de los productos y procesos, a fin de lograr de manera permanente una mayor competitividad y hacer de ésta, una industria de clase mundial.
Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA	Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la entidad.

Tabla 17. Universidades en el Departamento de Antioquia relacionadas al sector Automotriz. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad EIA	• Ingeniería Mecánica
Universidad Pontificia Bolivariana	• Ingeniería Mecánica • Especialización en Robótica y Mecatrónica • Ingeniería Electrónica
Universidad Nacional de Colombia	• Ingeniería Mecánica
Universidad de Antioquia	• Ingeniería Mecánica • Ingeniería Electrónica • Ingeniería de Materiales
Institución Universitaria Salazar y Herrera	• Ingeniería Electrónica
Universidad Católica del Oriente	• Ingeniería Electrónica
Universidad de Medellín	• Ingeniería de Materiales • Doctorado en Ingeniería
Universidad de Medellín	• Tecnología en Robótica y Automatización
Universidad EAFIT	• Ingeniería Mecánica • Especialización en Diseño Mecánico • Especialización en Turbomáquinas • Especialización en Diseño de Materiales
Instituto Tecnológico Metropolitano ITM	• Ingeniería Electromecánica

Tabla 19. Institucionalidad en el sector Automotriz en el Departamento de Antioquia

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ	
Organización	**Descripción**
ASOPARTES Seccional Antioquia	Es una asociación sin ánimo de lucro que representa y defiende los intereses sociales, comerciales y técnicos del sector automotor y sus partes, integrándolos de tal forma que se fortalezca el gremio día a día.
BANCOLDEX	Administra activos financieros, desarrolla soluciones de acceso y moviliza masivamente capital, apalancado sobre su capital relacional y lo convierte en servicios para el crecimiento empresarial.
ACIEM	Es un gremio de la ingeniería colombiana, que trabaja en función de la actualización y capacitación técnica de los profesionales en cada una de sus ramas como medio para contribuir a la competitividad de los mismos al interior de sus empresas.
FENALCO	Representan y protegen los intereses del comercio y los servicios del Departamento antioqueño dentro de un criterio de bienestar y progreso para el país. Orientan, promueven, crean valor a las empresas, prestan servicios, apoyo para el crecimiento y fortalecimiento de los sectores, con el fin de facilitar el desarrollo de la actividad comercial.

Tabla 18. Grupos de investigación relacionados al sector Automotriz en el Departamento de Antioquia. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad de Antioquia - UdeA	• Grupo de Manejo Eficiente de la Energía, GIMEL	**A1**
	• Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales-GIPIMME	**A1**
	• Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales - CIDEMAT - Anteriormente: Grupo de Corrosión y Protección	**A1**
Universidad Nacional de Colombia	• Ciencia y Tecnología de Materiales	**A1**
	• GIDIA: Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial	**A**
Universidad EAFIT	• Grupo de Investigación en Materiales de Ingeniería (GME)	**A1**
	• Grupo de Investigación en Ingeniería de Diseño (GRID)	**A1**

VIGILANCIA, TENDENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ACTORES DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN

Actualmente la industria automotriz se enfrenta a un horizonte de posibilidades tan prometedor como complejo donde la combinación de nuevos modelos de negocio, nuevas tendencias y nuevas tecnologías están cambiando el panorama de todo el sector; que se encuentra ante un período decisivo en donde la toma de decisiones, fundamentada y estratégica, les permitirá perfilarse hacia el cambio y evitar desaparecer. Para tomar decisiones adecuadas es necesario contar con información oportuna y relevante que permita tener un panorama completo de la situación que se está viviendo y que se vivirá en el futuro.

Este documento presenta información relevante del sector: una mirada hacia el futuro de la industria, los proveedores clave que la impactan, los grupos de investigación más relevantes del país, los referentes mundiales con relación a la generación de conocimiento, entre otros temas.

EL FUTURO DEL SECTOR

Los vehículos a futuro serán más seguros no solo para sus pasajeros sino para los demás actores de la vía, esto se debe a que su conectividad permite la obtención y procesamiento de mayor información que sobrepasa a gran escala las capacidades humanas; esto mejora tanto la tenencia del vehículo como la experiencia de conducción (Tatnall & Davey, 2016). Adicionalmente, hoy no se puede concebir un futuro del sector automotriz sin pensar en la conducción autónoma; es quizá el campo más prometedor y por eso mismo el que más desafíos debe sortear para su completo desarrollo. La automatización de la conducción vehicular va a cambiar la forma en la que se ha conocido la industria automotriz hasta ahora. (Roland Berger, 2014)

ACTORES DESTACADOS

BMW

TESLA

TOYOTA

BIG DATA - ANALÍTICA - INTELIGENCIA ARTIFICIAL

OLA 1 (2017-2021)

- Sistemas operativos basados en datos y movilidad cognitiva, bajo la implementación de copilotos virtuales con la capacidad de aprender, entender e interactuar con el conductor y el entorno en cada recorrido. (Slowey Lynne IBM, 2017)
- Planificación de marketing, asignación de presupuesto, pronósticos de rendimiento y planes de optimización utilizando el análisis y administración de datos recolectados de los vehículos. (Deloitte, 2015)
- Optimización del sistema de movilidad a través de una red de vehículos interconectados, donde se comparte información acerca del tráfico, rutas, accidentes, condiciones climáticas. (Slowey Lynne IBM, 2017)
- Conducción asistida, delegando tareas menores al piloto automático. (Business Insider, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Generación masiva de datos, aproximadamente 30 terabytes diarios por vehículo, que incluyen audio, vídeo, voz y datos de los sensores, que posteriormente son analizados y articulados para el desempeño de tareas específicas. (Bjorlin Courtney IoT Institute, 2017)
- Diseño y fabricación de vehículos apoyados en los datos recopilados y analizados de modelos anteriores. (Geotab, n.d)
- Vehículos capaces de aprender a partir de la interacción y comportamiento tomando datos de los dispositivos, la nube y el vehículo como tal, para posteriormente auto configurarse según estas preferencias. (IBM, 2017).
- Conducción humana, con la posibilidad de que el vehículo se conduzca por sí solo. (Business Insider, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Formas de interpretar información no cuantitativas, generalmente asociados al comportamiento humano, con el fin de mejorar el desempeño de la conducción autónoma. (IBM, 2017).
- Integración de los procesos de diseño y fabricación mediante el análisis paramétrico de datos en gemelos digitales. (IBM Watson, 2017)
- Incursión mayoritaria de vehículos equipados de conducción autónoma completa. (Business Insider, 2016)

OLA 1 (2017-2021)

- Cambio de enfoque de hardware a software en cuanto a diseño, innovación e integración. (Chamberlain Lauryn, 2017)
- Transformación de las compañías manufactureras a proveedores de soluciones de movilidad. (Slowey Lynne, 2017)
- Estrategias de crecimiento centradas en la colaboración con otras industrias especializadas en tecnologías de la información y digitalización para el desarrollo de nuevos productos y servicios. (Lequerica Ivan, 2017)
- Implementación de nuevas categorías de servicios de valor agregado: ofertas y servicios basados en la ubicación y la conexión con dispositivos personales y hogar. (Agarwal Sandeep, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Los vehículos conectados se convierten en parte activa de la rutina de sus usuarios, impulsados por la implementación masiva de sensores. (Slowey Lynne, 2017)
- Optimización y conexión de procesos en los servicios posventa debido a la incursión de la telemática, maximizando la obtención de información en tiempo real y eliminando la necesidad de personal. (Lequerica, I., 2017)
- Disminución de la accidentalidad debido a la conexión directa entre vehículos, para transmisión de información de navegación y velocidad. (Bhade Anand, 2016)
- Diagnóstico a bordo (OBD) sensores inteligentes instalados en diferentes partes del vehículo, que proveen información en tiempo real sobre el desempeño y hábitos del conductor. (Ryan Luke, n.d.)

OLA 3 (2027-2031)

- Evitar la obsolescencia de los vehículos mediante la implementación de soluciones que permitan la actualización de aplicaciones y software que evolucionan con mayor rapidez. (Gyimesi Kal, 2017)
- Disminución acelerada de la propiedad de vehículos por particulares, debido al aumento de los servicios por demanda y compartidos. (IoT Innovation, 2016)
- Creación de un ecosistema conectado con servicios fuera del sector automotriz, integrando diferentes áreas que impulsan el entretenimiento, la productividad y el bienestar del usuario.(Slowey Lynne, 2017)

ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

OLA 1 (2017-2021)

- Implementación de robots colaborativos, que aumentan la productividad debido al trabajo conjunto de robots y empleados de forma cercana y segura. (Tilley, J., 2017)
- Implementación de dispositivos robóticos inteligentes autónomos, capaces de desplazarse sin necesidad de una ruta específica, en lugar de robots automáticos guiados. (Calhoon, J., 2016)
- Diseño de robots de gran precisión que incursionan en la manufactura de componentes especializados. Sobrepasando las capacidades físicas humanas. (UK-RAS Network., 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Mayor flexibilidad en la aplicación y capacidad de los robots para aprender activamente procesos en la manufactura, sin la necesidad de programación, a través de visión 3D, imágenes multi e hiper espectrales combinadas con aprendizaje profundo. (Lindley, M., 2017)
- Inteligencia y flexibilidad en las capacidades robóticas, que llevan a producciones rentables de mayor variedad y menor volumen. (UK-RAS Network., 2016)
- Maximizar las habilidades físicas de los operarios, aumentando la fuerza, agudizando los sentidos y demás, a lo largo de la cadena de producción con la adición de accesorios róboticos. (Krok Andrew., 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Adquisición de nuevas habilidades y funciones robóticas a través de la enseñanza demostrativa. (Cable, J., 2012)
- Servicio técnico automatizado y personalizado realizado por robots que, soportados en bases de datos optimizan el tiempo de reparaciones y la eficiencia del vehículo. (Posky, M., 2017)
- Convergencia de las tendencias del uso compartido, la robótica y la electrificación de vehículos para la automatización de los servicios de transporte personalizados. (Bloomberg News., 2017)

REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA

OLA 1 (2017-2021)

- Mayor interacción de la vía a través de accesorios de realidad aumentada que integrados al vehículo, brindan información de velocidad, tráfico y ubicación sin afectar la atención del conductor.
(Jarvish Intelligence Within, 2017)

- Mejora en las habilidades y capacitación de la fuerza de trabajo en actividades riesgosas o que requieren alta tecnificación. Además de estudio del desempeño, progreso y rendimiento de cada operario.
(Kunkel, N., & Soechtig, S., 2017)

- Mejora en los procesos de diseño con prototipos más ajustados y que brindan mayor información al ser analizados a través de la realidad aumentada.
(Csiro Futures, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- De la mano del desarrollo de la conducción autónoma, crece la prestación de servicios dentro del vehículo para el entretenimiento y aumento de la productividad de los usuarios. (Cabot technology, 2017)

- Implementación de salas de exposición de realidad mixta como reemplazo a los concesionarios, que permiten a los clientes la personalización tanto estética como de prestaciones de los vehículos, además de la posibilidad de proporcionar experiencias interactivas de manejo. (Terra Daan, 2017)

- Vías conectadas, que permiten la comunicación entre los actores de la vía aumentando la seguridad y disminuyendo los episodios de comportamientos inadecuados de los conductores debido al tráfico, usando el tablero de los vehículos como medio para brindar y recibir la información. (Infiniti Research, 2018)

OLA 3 (2027-2031)

- Reconstrucción de escenarios en caso de accidentes y predicción del comportamiento de los vehículos frente a eventos simulados para la identificación de posibles áreas de mejora (Terra Daan, 2017)

- Posicionamiento de la movilidad compartida y la conducción autónoma, que obligan a crear experiencias dentro de los vehículos para ocupar al usuario, a través de entretenimiento, aprendizaje, productividad, interacción en la vía, información de las locaciones comerciales, históricas y demás. (Wispro Insights, 2015)

- Acceso a réplicas virtuales de los productos, que permiten la integración de equipos especializados de diferentes disciplinas a nivel global para el diseño de productos y solución de problemas, con actualizaciones en tiempo real. (Samit Jay, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Desarrollo de repuestos y autopartes bajo pedido, de manera ágil, económica y personalizada. (Jackson Beau, 2017)
- Fuente para la innovación de productos permitiendo la consecución de diseños más limpios, ligeros y seguros; en plazos de entrega más cortos a menores costos. (Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P., 2014)
- Impulso en la transformación de la cadena de suministro, reduciendo costos de manejo, permitiendo la producción bajo demanda soportando producciones de volúmenes medios y bajos. Reduciendo la complejidad de la cadena de suministro, permitiendo atender a los nuevos segmentos de mercado sin necesidad de inversiones de capital demasiado elevadas. (Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P., 2014)

OLA 2 (2022-2026)

- Implementación masiva y rentable de técnicas de manufactura aditiva e impresión de metales. (McEleney John, 2017)
- Manejo de geometrías complejas con desperdicios mínimos de material que permiten la fabricación de componentes optimizados topológicamente, reduciendo el peso y mejorando la eficiencia. (Jeff, K., 2016)
- La máxima libertad de diseño con la impresión 3D industrial que permite la producción de componentes con funcionalidad integrada. (eos., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Fomento del reciclaje y re-circulación de piezas, para la fabricación de materia prima utilizadas en otras impresiones disminuyendo el impacto ambiental. (Sreehitha, V., n.d.)
- Implementación de nuevos procesos de manufactura aditiva, capaces de controlar variables microestructurales posibilitando el prototipado de materiales de alto rendimiento. (Wright Ian, 2016)
- Aumento en el uso de polímeros y materiales biobasados como materias primas, con propiedades mecánicas competitivas, de fácil conformación y con técnicas de impresión especializadas. (Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P., 2014)

OLA 1 (2017-2021)

- Diseño conjunto de software y hardware enfocado en la seguridad de datos.
  (Bornali Corrado, Ferraresi Simone, & Richter Wolf, 2017)
- Adopción de estándares normativos en torno a la seguridad de datos, con una gestión integral de identidades, servicios de encriptación y plataformas de interoperabilidad basadas en la nube.
  (Miller Dave, 2014)
- Implementación de prácticas de seguridad a través de toda la cadena de suministro, incluyendo a los proveedores.
  (Bordonali, C., Ferraresi, S., & Richter, W., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Transformación de las compañías de seguros debido al cambio en el sistema de propiedad de vehículos y la disminución en la accidentalidad debido a errores humanos, enfocándose en la protección de información de los vehículos (Milliman, 2017)
- Cooperación entre organismos reguladores, compañías de seguros y tecnología, proveedores de telecomunicaciones y organizaciones afectadas por el nuevo panorama, con el fin de fortalecer la postura de la ciberseguridad en la industria. (Argus, 2017)
- Cobertura de ciberseguridad desde cuatro ángulos principales; componentes electrónicos individuales de los usuarios, comunicación de estos componentes, múltiples interfaces entre el vehículo y el mundo exterior, y transferencia y procesamiento de datos fuera del vehículo. (Continental Automotive, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Implementación de nuevos protocolos de seguridad, basados en redes y servidores fantasmas, que alertan a las empresas sobre cualquier tipo de amenaza y ataques. (Lemos Robert, 2015)
- Incursión de la criptografía cuántica como método para transmitir información de los vehículos a través de largas distancias, con la utilización de fotones como medio de transporte virtualmente impenetrable. (Wired, 2016).
- Unión de los requisitos de seguridad en una solución integral como agente de uso múltiple que se ejecute cuándo y dónde sea necesario, proporcionando la capacidad de compartir e interactuar con la información. (Cloud Security, 2013)

MATERIALES AVANZADOS

OLA 1 (2017-2021)

- Uso de materiales inteligentes, con capacidades de monitoreo y acción, capaces de adaptarse a los cambios en el ambiente, transformándose a sí mismos como respuesta a algún estímulo exterior.
(Wiel, J. W. Van Der, 2013)
- Uso de materiales funcionales, que están diseñados no solo para capacidades estructurales sino con propiedades que ofrecen soluciones en diferentes campos, como aleaciones con memoria de forma, almacenadores de energía, cambios cromáticos y demás (Ceramic advanced industry, 2015)
- Diseño de materiales a través de la adición de bloques funcionales que definen características especificas como solución a problemas.
(Li, Y., Rios, O., Keum, J. K., Chen, J., & Kessler, M. R., 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Transformación de la cadena de producción y suministro, para obtener las capacidades tecnológicas, logísticas y energéticas para que la eficiencia obtenida en el uso de nuevos y mejores materiales no se pierda en su consecución. (New Mobility World, 2017)
- Reducción en la complejidad de los sistemas, mediante el reemplazo de componentes electromecánicos a manos de materiales inteligentes y funcionales.
(Spark Anthony, 2014)
- Desarrollo de nuevas técnicas de metrología, caracterización y durabilidad de materiales inteligentes para la fabricación de autopartes, para su posterior desensamble, recuperación y reciclaje. (IDST., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Soluciones energéticas a partir de los materiales utilizados en el desarrollo de diferentes productos; utilizando nuevas tecnologías de captación y almacenamiento de energía en los materiales, los productos podrán suplir sus propias necesidades energéticas de manera sostenible.
(New Mobility World, 2017)
- Consolidación del concepto de vehículo autónomo, eficiente y compacto gracias al aporte de las funcionalidades e inteligencia integrada a los materiales de los que están fabricados, a partir de una cadena de producción y suministro limpia y segura. (IDST., 2017)
- Cambio en las dinámicas tradicionales de uso de materiales, la nueva generación de materiales inteligentes, funcionales y livianos; tomarán posesión de la manufactura de vehículos. (IDST., 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Mejora intencional en las propiedades mecánicas; resistencia, dureza, calidad superficial; así como la implementación de otras propiedades, como la resistencia a la corrosión y la poca flamabilidad, de materiales convencionales con el uso de nanopartículas y recubrimientos. (Future Markets, 2017)
- Uso de nanopartículas poliméricas como aditivo para el aceite de motores de combustión, logrando reducir a la mitad la fricción entre componentes.
(Guojun Liu, 2012)
- Desarrollo de las propiedades funcionales de los materiales como: autoreparación, autolimpieza, barreras térmicas; de los materiales a través de nano recubrimientos y nanopartículas, aumentando la vida útil de los componentes y reduciendo los costos de manufactura. (Future Markets, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Aumento en la eficiencia y rendimiento de los vehículos, mediante la incursión de la nanotecnología en el desarrollo de nuevos materiales y en la miniaturización de componentes electrónicos. (Wipro Insights, 2015)
- Implementación de sensores y dispositivos a nanoescala, que pueden proporcionar una supervisión continua y rentable de la integridad estructural y operativa de los vehículos. (Nano.gov., n.d.)
- Mejoras en los fluidos convencionales utilizados en el funcionamiento de vehículos, a través de la suspensión de nanopartículas en un fluido base.
(Gurjar, B. s., & Tyagi, P., 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- Nanotecnología aplicada al avance en la infraestructura del transporte, mediante la incorporación de funcionalidad y conectividad a las vías que pasan a ser parte activa de las dinámicas de movilidad.
(Pauley 2015)
- El uso de materiales funcionales e inteligentes habilitados por el desarrollo de la nanotecnología se aplicará a casi cualquier vehículo de transporte, dejando de ser exclusivo de autos de lujo a precios poco accesibles. (Nano.gov., n.d.)
- Aumento en la personalización de vehículos, con modificaciones de forma y aspecto a gusto del cliente, mediante los avances en nuevos materiales a nanoescala. (American Chemical Society, 2017)

EFICIENCIA ENERGÉTICA

OLA 1 (2017-2021)

- Optimización de los motores tanto eléctricos como de combustión interna, con el objetivo de desarrollar un modelo de movilidad con reducción de peso y tamaño, alcanzando la mayor eficiencia. (Truett, R., 2017)
- Optimización en el diseño de vehículos favoreciendo la aerodinámica y la reducción del peso, de la mano del desarrollo de materiales avanzados.
(Ford GT | Ford Media Center, 2017)
- Migración de transmisiones automáticas y secuenciales basadas en trenes de engranajes, por transmisiones variables continuas, reduciendo pérdidas por fricción y calor. (Greenercars, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Adopción de cadenas de suministro inversas, con procesos de restauración y reutilización y remanufacturación de autopartes.
(European Automobile Manufacture Association, 2016)
- Cambio en los modelos de negocio de las estaciones de gasolina, debido a la creciente popularidad de los vehículos eléctricos y la disminución en el uso del combustible fósil tradicional. (Kent, S., 2017)
- Adopción de modelos PPA (*power purchase agreement*) para suplir energía eléctrica a las compañías; lo que potencia el uso de energías renovables y disinuye emisiones en las fábricas. (SunPower Corporation, 2011)

OLA 3 (2027-2031)

- Recapacitación y revisión de las prácticas y tecnologías para el reciclaje de los vehículos híbridos, eléctricos y de celdas de combustible, así mismo con los demás cambios introducidos por los nuevos mercados y usos de nuevos materiales. (Latham, A., 2017)
- Concepción de cadenas de suministro y abastecimiento orientadas hacia la optimización de manejo de recursos y energía, con la capacidad de comprender y manejar las nuevas tecnologías y materiales. (Klug, F., 2015)
- Implementación y masificación de estaciones de carga inalámbrica en estacionamientos y vías alrededor del mundo. (GaN Systems, 2017)

REFERENTES MUNDIALES

PAISES

EEUU
País con mayor número de publicaciones científicas en autonomía, carros compartidos y seguridad automotriz.

CHINA
Líder en producción científica en los temas de: conectividad, impacto ambiental, nuevos materiales y vehículos voladores.

ALEMANIA
La industria automotriz de Alemania es la más grande de Europa y mundialmente reconocida como la ubicación principal para fabricantes y proveedores innovadores de automóviles.

JAPÓN
Es uno de los países líderes en patentamiento dentro del sector automotriz. Pertenecen a éste, marcas reconocidas a nivel mundial, como: Toyota, Mazda, Honda, Nissan, Susuki.

EMPRESAS

BMW
Empresa que fabrica carros y motocicletas de alta gama. Está trabajando en su prototipo de motocicleta del futuro.

TOYOTA
Marca líder a nivel mundial que se ha propuesto el reto de cero emisiones de Co2 en las fábricas, como uno de los seis objetivos para el año 2050.

TESLA
Compañía que fabrica y comercializa vehículos eléctricos, componentes para la propulsión de autos eléctricos y carros autónomos.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

Massachusetts Institute of Technology

Beijing university of posts and telecommunications

Beijing institute of technology

Beijing jiaotong daxue

Tsinghua University

Technical University of Munich

PROVEEDORES DEL SECTOR

SCHAEFFLER

Proveedor global integrado de los sectores de automoción e industria.

Mediante el acuerdo pactado con IBM, Schaeffler aprovecha las capacidades de Watson IoT – la plataforma cognitiva en la nube de Internet de las Cosas de IBM, y analiza enormes cantidades de datos de millones de sensores y dispositivos en todas sus operaciones y proporciona información para ayudar a ser más flexible, tomar decisiones más rápidas y optimizar el rendimiento de los equipos en el campo.

https://goo.gl/rLqmwo - https://goo.gl/7hu7oF

IBM

Empresa multinacional de tecnología y consultoría.

Olli es un autobús autónomo que funciona por medio de energía eléctrica, fue construido por Local Motors, sin embargo, los cerebros de Olli fueron proporcionados por IBM, que aportó su tecnología de inteligencia artificial Watson al vehículo.
Juntos, IBM y Local Motors han producido un vehículo que hace mucho más que simplemente conducir una ruta predeterminada. Olli combina las capacidades de un chofer, un guía turístico y un experto en tecnología para comunicarse con los pasajeros utilizando el lenguaje de conversación hablado. Con la tecnología de Watson Internet of Things (IoT) para automoción de IBM, Olli puede llevar a los pasajeros a los destinos solicitados, proporcionar recomendaciones sobre dónde ir y responder preguntas sobre el vehículo, el viaje y el entorno.

https://goo.gl/5yjV21

DENSO CORP

Compañía multinacional fabricante de componentes automotrices.

Están construyendo tecnología de inteligencia artificial y algoritmos de aprendizaje automático para predecir cómo las situaciones de conducción pueden cambiar y también desarrollar algoritmos de planes de movimiento en tiempo real que pueden aplicar estos resultados predictivos y determinar acciones óptimas rápidamente. En base a los datos acumulados en vehículos reales, han procedido a la validación tecnológica en varias plataformas, incluidos los autos miniatura simulados.

https://goo.gl/pGvTDt

ZF FRIEDRICHSHAFEN

Líder mundial en tecnología de transmisión y chasis, así como tecnología de seguridad activa y pasiva.

ZF se está convirtiendo rápidamente en uno de los pioneros que está revolucionando la movilidad. Un ejemplo de esto es su supercomputadora ZF ProAI para vehículos que es capaz de procesar enormes volúmenes de datos en tiempo real. Usando su capacidad de “aprendizaje profundo”, reúne de forma independiente experiencia. Habilidades como estas son necesarias para realizar una conducción autónoma. Además, ZF está desarrollando nuevas aplicaciones como X2Safe, un algoritmo que advierte a los usuarios de la carretera de posibles colisiones antes de que sucedan.

https://goo.gl/r9HsL3

PROVEEDORES DEL SECTOR

IBM

Empresa multinacional de tecnología y consultoría.

El IBM Ireland Innovation Exchange está trabajando con socios, incluidos Vicomtech-IK4 y Honda Research Institute Europe en VI-DAS. El cual tiene como objetivo brindar una vista de 720 grados para respaldar la transferencia del proceso de conducción entre un controlador humano y un sistema de conducción automatizado. El concepto de 720 grados se basa en el uso de la visión por computadora para detectar el mundo exterior, 360 grados alrededor del automóvil. Por ejemplo, puede detectar peatones, ciclistas, otros autos y señales de tráfico. También abarca una vista de 360 grados del interior del automóvil, centrándose principalmente en el conductor y las posibles distracciones.

https://goo.gl/wLA1GF

BOSCH

Proveedor alemán líder mundial de tecnología y servicios.

Bosch desarrolla soluciones innovadoras que facilitan nuevas ofertas de movilidad. Ya sea para vehículos privados o comerciales, servicios de transporte multimodal, gestión de flotas o infraestructura de transporte inteligente, Bosch reúne tecnología de vehículos, la nube de datos y servicios para ofrecer soluciones de movilidad completas. Bosch tiene un negocio bien establecido en la creación de sensores microelectromagnéticos (MEMS) y la compañía decidió poner IoT en el centro de su estrategia en 2015, cuando lanzó su Internet of Things Suite. Actualmente Bosch se encuentra desarrollando sensores que se usarán para monitorear datos de autos de carrera.

https://goo.gl/LeJLMp - https://goo.gl/e8wYhf"

MICROSOFT

Empresa multinacional estadounidense que desarrolla, fábrica, licencia y produce software y equipos electrónicos.

Microsoft ayuda a la industria automotriz a crear automóviles conectados combinando IoT, análisis de datos, herramientas de productividad y una infraestructura de nube global. Por ejemplo con su plataforma para vehículos conectados, que brinda información como condiciones del camino casi en tiempo real y datos meteorológicos para ayudar a los conductores a reducir las demoras y los accidentes.

https://goo.gl/j1q9G4 - https://goo.gl/DdgrYs

COHDA WIRELESS

Diseña, desarrolla y vende productos de hardware y software de sistemas de transporte inteligentes cooperativos para la industria automotriz.

Cohda Wireless ha liderado el camino en la tecnología, con aplicaciones probadas para conectar vehículos, infraestructura y peatones.
Sus innovadoras soluciones de software conectan vehículos entre sí y con la infraestructura de la ciudad inteligente, lo que permite un posicionamiento preciso del vehículo y la prevención cooperativa de colisiones y la reducción de la congestión. La tecnología inalámbrica de Cohda permite a los vehículos ver las esquinas, saber dónde están sin GPS e interactuar con la infraestructura de tráfico sin problemas en tiempo real.

https://goo.gl/eSrfho

INTEL

Compañía estadounidense que diseña, fabrica y vende circuitos integrados.

Intel colabora con fabricantes de automóviles, proveedores de ecosistemas, instituciones académicas y ciudades de todo el mundo, utilizando el IoT para acelerar la innovación hacia un futuro de vehículos autónomos, administración de flotas "inteligente" y sistemas de transporte inteligentes. Por ejemplo, se asociaron con fabricantes de automóviles para implementar Intel *In-Vehicle Solutions* que habilita plataformas de infoentretenimiento con características de sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) como asistencia para mantenimiento de carriles, advertencia de colisión y asistencia automática de estacionamiento. También están ayudando a las empresas a utilizar la tecnología IoT para optimizar la gestión de flotas y el transporte de mercancías, utilizando análisis de datos en tiempo real para que los conductores sean más seguros y más eficientes a la vez que se reduce el consumo de combustible.

https://goo.gl/7k5Qs9

PROVEEDORES DEL SECTOR

I3D

Integra diseño e ingeniería con software, impresión y metrología 3D a nivel profesional.

Empresa de Medellín especialista en modelado 3D de alta precisión e impresión en materiales propios de la ingeniería, como termoplásticos y resinas fotocuradas que simulan polipropileno y caucho.

www.i3d.com.co/

SCULPTEO

Empresa francesa especializada en impresión 3D en la nube.

Líder mundial de la producción digital con sede en París y San Francisco. Sculpteo ofrece servicios profesionales en línea de impresión en 3D y de corte láser de alta calidad, y propone una producción bajo pedido de prototipos, productos individuales y pequeñas series. Con respecto a Sculpteo en la industria automotriz son notables con estas aplicaciones específicas de impresión 3D:

- Supercars, Fórmula 1 y Concept Cars con piezas impresas en 3D
- Los coches impresos en 3D
- Prototipos impresos en 3D para la industria automotriz
- Piezas impresas en 3D (para producción y post-venta)
- Modelos de demostración en miniatura

https://goo.gl/2DDpfs - https://goo.gl/ZjEUEL

HP

Fabricación y comercialización de hardware y sofware; también brinda servicios de asistencia referentes a la informática.

Hp ha liderado al impresión 3D, desarrollando diferentes modelos de avanzada , tal como la HP Jet Fusion 3DPrinting Solution revoluciona el diseño, el prototipado y la fabricación y proporciona piezas físicas de muy alta calidad, mucho más rápido y a la mitad de costo que los actuales sistemas de impresión 3D. Mediante la impresión de partes funcionales por primera vez al nivel de voxels individuales (un voxel es la equivalencia en 3D de un pixel 2D en la impresión tradicional), HP ofrece a los clientes una capacidad sin precedentes para transformar las propiedades de las piezas y proporcionar personalización masiva.

https://goo.gl/oBrpNc

AUTODESK

Compañía dedicada al software de diseño en 2D y 3D para diferentes industrias.

En Autodesk, miran al futuro, y están preparados para apoyar a las empresas de manufactura, del sector aeronáutico y otros sectores como el automotriz, a implementar la tecnología de diseño por software para su posterior aplicación a la impresión 3D. Un software idóneo para ello es Fusion 360, el cual permite preparar sus diseños para la impresión 3D mediante la vista previa de la estructura de la malla, hacer refinamientos pre-impresión y crear automáticamente estructuras de soporte optimizadas. También soporta la impresión de varios diseños diferentes a la vez.

https://goo.gl/ajXW7T

EOS

Líder mundial en tecnología y calidad de alta gama en el campo de fabricación aditiva.

EOS es una de las empresas de impresión en 3D más grandes, ofrece soluciones de fabricación aditiva para aplicaciones de ingeniería, negocios, diseño e innovación. El fabricante automotriz Audi se ha asociado con EOS donde la fabricación aditiva se utilizará para la construcción de equipos y prototipos. EOS respalda a Audi con sistemas, procesos y creación de conocimiento. La división de consultoría de EOS *"Additive Minds"* está apoyando a Audi en la implementación integral de esta tecnología de impresión 3D industrial y el desarrollo de un centro de impresión 3D en Ingolstadt.

https://goo.gl/8WqCwM - https://goo.gl/LqQiCc

STRATASYS, LTD.

Fabricación aditiva y servicios de impresión 3D.

Es un fabricante de impresoras 3D y sistemas de producción 3D para prototipos rápidos (Para prototipos resilientes y piezas hechas de termoplásticos de ingeniería de alto rendimiento, Stratasys ofrece la tecnología de modelado de fusión por deposición (FDM) patentada. Para modelos que requieren materiales similares al caucho o transparentes con un acabado suave salido directamente de la impresora 3D), basados en soluciones de fabricación digital directa. Uno de sus sectores de aplicación es el automotriz. La impresión 3D de Stratasys rompe las barreras de la innovación para los fabricantes de automóviles. Ford está realizando pruebas con fabricación aditiva -o en 3D- en partes de gran escala, Stratysas es la empresa que está brindando la tecnología aplicada por el gigante de la industria automotriz, con su impresora Infinite Build. La principal finalidad de aplicar este método de fabricación de repuestos, es encontrar la manera más eficiente de manufacturar partes grandes de autos en "volúmenes relativamente bajos" reduciendo notablemente los costos.

https://goo.gl/6j7GNM - https://goo.gl/i3Z3mr

PROVEEDORES DEL SECTOR

TOWERSEC INC.

Proveedor de seguridad cibernética automotriz.

Proveedor de seguridad cibernética automotriz que desarrolla y proporciona software de seguridad cibernética a bordo de OEMs, proveedores y fabricantes telemáticos posventa. La compañía ofrece *ECUSHIELD*, software de sistema de detección y prevención de intrusiones para redes de vehículos; y *TCUSHIELD*, software incrustado a bordo para prevención de ciberataques para telemática.

http://tower-sec.com/

ARGUS

Soluciones en cybersecurity del sector automotriz.

El líder global en seguridad cibernética automotriz, ofrece suites de soluciones completas y comprobadas para proteger a los automóviles y vehículos comerciales conectados contra los ciberataques. Con décadas de experiencia tanto en seguridad cibernética como en la industria automotriz, Argus ofrece métodos de seguridad innovadores y conocimientos comprobados de redes informáticas con un profundo conocimiento de las mejores prácticas automotrices.

https://goo.gl/EQKgtM

IBM

Empresa multinacional de tecnología y consultoría.

IBM ayuda a las empresas a estar actualizadas con las mejores prácticas para la seguridad de los datos y a identificar vulnerabilidades de seguridad y configuraciones incorrectas en las aplicaciones. IBM ha presentado nuevos servicios de seguridad para la industria automotriz. Los nuevos servicios ayudarán a probar la seguridad de los dispositivos conectados durante su fase de desarrollo e implementación. En primer lugar, IBM ha anunciado que la plataforma Watson IoT está ofreciendo los servicios de *IBM X-Force Red*, el grupo de investigación de pruebas de seguridad de la compañía. *IBM X-Force Red* también ha estado construyendo prácticas de seguridad dirigidas a los vehículos autónomos y conectados con el fin de ayudar a asegurar el hardware, las redes, las aplicaciones y las interacciones humanas.

https://goo.gl/woHSNv

PROVEEDORES DEL SECTOR

CONTITECH

Líder internacional en la tecnología del caucho y plástico, es una subsidiaria de Continental AG.

ContiTech es uno de los principales proveedores mundiales de productos técnicos de elastómeros y un especialista en tecnología de plásticos. Como parte de la corporación tecnológica continental, la división desarrolla y produce piezas, componentes y sistemas funcionales para la ingeniería de máquinas y plantas, la minería, la industria automotriz y otras industrias clave. Los elastómeros de alto rendimiento cuidadosamente seleccionados por ContiTech para sus sistemas de suspensión neumática garantizan un rendimiento superior en términos de presión de rotura y suspensión. Gracias a la mejora sistemática de los materiales – caucho natural y de cloropreno –, sus sistemas trabajan a -60 °C de forma tan segura como en condiciones extremas a una temperatura ambiente de 80 °C y más.

https://goo.gl/tqW7Za - https://goo.gl/i5NWsd

BASF

Fabrica y suministra productos químicos básicos e intermedios.

BASF “Advanced Materials & Systems Research” - En la división de Investigación avanzada de materiales y sistemas, BASF desarrolla nuevos materiales estructurales, dispersiones, materiales funcionales y aditivos orgánicos e inorgánicos para una amplia gama de industrias, incluyendo automotriz, construcción, envasado, pinturas, detergentes y productos de limpieza, productos farmacéuticos y cosméticos, agua y la industria eólica.

https://goo.gl/Aj9SaK

TOYO TIRE & RUBBER CO

Empresa de neumáticos y productos de caucho..

Empresa dedicada a la fabricación y comercialización de neumáticos para automóviles, caucho industrial y productos de resina sintética, productos de poliuretano blandos y rígidos, láminas impermeables, caucho antivibraciones para piezas de automóviles y cojines de asientos.

https://goo.gl/ZrCnB4

DMS

Compañía global basada en la ciencia activa en salud, nutrición y materiales.

Sus avanzados termoplásticos, resinas y fibras están transformando la industria automotriz. Al reemplazar materiales antieconómicos y no ecológicos con termoplásticos resistentes, duraderos y sostenibles, DSM permite vehículos más ligeros con menores emisiones de combustible y una huella de carbono reducida. Y todo al costo del sistema más competitivo posible. Desde la gestión del aire hasta debajo del capó, pasando por el tren motriz, las piezas estructurales y semi-estructurales hasta la iluminación, su ciencia realmente está impulsando la innovación en la industria del automóvil.

https://goo.gl/rbr9cs

GRUPO RÖCHLING

Empresa líder en el mundo con una amplia base tecnológica que se extiende a todas las áreas del procesamiento de plásticos.

El Grupo Röchling es una empresa alemana con una amplia base tecnológica que se extiende a todas las áreas del procesamiento de plásticos. El Grupo, cuenta con tres divisiones: industrial, automotriz y médica. La división automotriz ofrece a los fabricantes de automóviles de todo el mundo aplicaciones de plástico tecnológicamente superiores que se utilizan para resolver los desafíos actuales que enfrenta la industria automotriz: la reducción de emisiones, consumo de combustible y costos.

https://goo.gl/yG8ET8

METALYSIS

Fabrica metales y aleaciones.

Fabrica polvos metálicos y de aleación para proyectos que incluyen la fabricación aditiva en aeroespacial, automotriz, imanes, nanotecnología y tecnologías de baterías. El proceso de Metalysis puede producir muchos más metales de la tabla periódica y aleaciones novedosas, que incluyen pero no se limitan a aleaciones de alta entropía, grafeno y metales, incluidos escandio y niobio.

https://goo.gl/zzCtok

PROVEEDORES DEL SECTOR

ARKEMA

Fabricante global en especialidades químicas y materiales avanzados.

Los productos y materiales del grupo Arkema brindan soluciones personalizadas para una variedad de aplicaciones automotrices.
Poliamidas especializados: rilsan poliamidas, se utilizan para la fabricación de piezas técnicas, tanto para automóviles y camiones, y ofrece un alto nivel de resistencia térmica, mecánica y química. Son usados para la transmisión, mecanismos de apertura y amortiguación del ruido, líneas de combustible y flujos de fluidos (frenado, sistema de embrague, refrigeración).
Platamid adhesivos de fusión en copoliamida calientes: se utilizan para una adhesión duradera de los laminados interiores de automóviles y textiles.
Los refrigerantes Forane: se utilizan para la operación de sistemas de aire acondicionado automotriz.
El PMMA, que es más liviano que el vidrio, se usa ampliamente para luces traseras automotrices.

https://goo.gl/q3X9nJ

BRIDGESTONE

Compañía fabricante de neumáticos.

Bridgestone Corporation, junto con sus subsidiarias, fabrica y vende neumáticos y productos de caucho en todo el mundo. Los componentes automotrices se crean utilizando la tecnología de procesamiento de resina de nivel avanzado de Bridgestone.
Productos de poliuretano: asiento automotriz y almohadilla de absorción de energía; productos anti vibración: soporte de motor, soporte superior, etc. Bridgestone fabrica estos productos en diversas ubicaciones en el mundo, aportando comodidad y seguridad en la experiencia de manejo.

https://goo.gl/EvihZp

CERAMTEC

Fabricante y proveedor internacional de cerámica técnica.

Las cerámicas avanzadas CeramTec desempeñan un papel vital en el aumento de la seguridad, la rentabilidad y la comodidad en la ingeniería automotriz y de vehículos. Menor peso, elevada resistencia al calor y a la corrosión, conductividad térmica y aislamiento térmico o eléctrico, durabilidad extrema y resistencia al desgaste son requerimientos que enfrenta la industria automotriz y estos pueden ser suplidos con piezas y componentes cerámicos avanzados fabricados por CeramTec.

https://goo.gl/Z1NL9o

COVESTRO

Uno de los más grandes productores de polímeros y plásticos de alto desempeño en el mundo.

Covestro (antes Bayer Material Science) es un prestigioso proveedor de materiales de alto rendimiento, tales como policarbonatos y poliuretanos, y soluciones de sistemas innovadores para una amplia gama de usos cotidianos. Sus materiales son utilizados para diversos e importantes rubros industriales que van desde el automotriz, la construcción, el entretenimiento así como el instrumental médico.

https://goo.gl/Lr24zt

PROVEEDORES DEL SECTOR

OERLIKON BALZERS

Proveedor líder mundial de recubrimientos a base de plasma para herramientas y componentes de precisión.

Es el proveedor líder mundial de recubrimientos a base de plasma para herramientas y componentes de precisión. Los revestimientos más fuertes tienen solo unas pocas milésimas de milímetro de espesor, pero son más duros que el acero. Protegen las herramientas y el equipo contra el desgaste mientras aumentan su rendimiento y vida útil. En los sectores automotriz, aeroespacial, indumentaria y equipos textiles industriales, agricultura, soluciones industriales, fabricación aditiva, construcción y energía, los segmentos de grupo abastecen a varios actores del mercado que operan en los niveles más bajos de la cadena de valor.

https://goo.gl/xTk8V2

COVESTRO

Uno de los más grandes productores de polímeros y plásticos de alto desempeño en el mundo.

Uno de los principales productores mundiales de nanotubos de carbono, Bayer se encuentra en una posición ideal para ayudar a la industria automotriz a cumplir con una legislación ambiental y energética cada vez más estricta. Los nanotubos de carbono aportan dos activos sobresalientes a la industria automotriz: ahorro de peso y mayor seguridad. Para lograr lo primero, Bayer ha decidido centrarse en su incorporación en materiales ligeros para que sean incluso más ligeros sin pérdida de resistencia o rigidez. Inicialmente, las aplicaciones potenciales incluyen componentes del motor y partes de la suspensión, pero una aplicación automotriz mucho más amplia es potencialmente probable, incluidos los marcos espaciales.

https://goo.gl/mntWEa - https://goo.gl/MctNXd

NIPPON PAINT

Empresa japonesa de fabricación de productos de pintura.

Las tecnologías de vanguardia, que protegen la carrocería del automóvil del óxido y mantienen la superficie bella durante más tiempo, están integradas en la película de revestimiento de solo 0.1 mm de grosor. Nippon Paint es uno de los principales fabricantes del mundo de sistemas integrados de pintura para automóviles nuevos, desde el tratamiento de superficies hasta el revestimiento interior, los recubrimientos intermedios y de acabado.

https://goo.gl/yt4q2i

KANSAI PAINT CO LTD

Empresa dedicada a la fabricación y venta de todo tipo de pinturas.

Proveedores de revestimientos, con unas pocas decenas de micrones de espesor, desde el fondo hasta la superficie y la capa superior, están impregnados con tecnología de vanguardia para proteger a los vehículos a largo plazo de los rigores de un entorno hostil. Además, como fabricante de creación de color, predecir los colores que serán populares en las generaciones venideras, desarrollar, proporcionar colores y diseños del futuro juegan un papel importante.

https://goo.gl/Dwnhbi

COTEC GMBH

Proporciona sistemas industriales.

El objetivo de Cotec GmbH es la aplicación y el desarrollo de nanotecnologías para diversos campos de aplicación, como la óptica de precisión y la ingeniería automotriz. Los sistemas de capas desarrollados por Cotec se utilizan en la industria del automóvil para el recubrimiento de espejos, componentes moldeados por inyección y reflectores.

https://goo.gl/Rf7thA - https://goo.gl/272gmw

CONTITECH

Líder internacional en la tecnología del caucho y plástico, es una subsidiaria de Continental AG.

Contitech aplica nanomateriales de innovación en mezclas de caucho para la mejora de las funcionalidades de neumáticos y productos elastómeros técnicos en el sector de la automoción.

https://goo.gl/aYiv92 - https://goo.gl/auyJuR

PROVEEDORES DEL SECTOR

KAWASAKI ROBOTICS

Proveedor de robots industriales y sistemas de automatización robótica.

Kawasaki Robotics es un proveedor líder de robots industriales y sistemas de automatización robótica con una amplia cartera de productos, capaz de dar servicio a una amplia gama de aplicaciones en todo el mundo. Los robots de Kawasaki Robotics son ideales para soldar las juntas de arco, punto y fricción, carrocerías de automóviles y camiones, así como paletizar y embalar piezas y materiales para la entrega. Tanto para los OEM (Original Equipment Manufacturer) de automóviles como para los proveedores de componentes, los robots Kawasaki ofrecen la optimización de funcionalidad, flexibilidad y la eficiencia de inversión deseada para acelerar la producción y mejorar la calidad.

https://goo.gl/aGtyKX

SIEMENS

Empresa multinacional que se dedica a las telecomunicaciones, al transporte, la iluminación, medicina, financiamiento, equipos eléctricos, motores, automatización, instrumentación industrial y energía entre otras cosas.

Siemens es el único proveedor mundial que dispone de competencias clave en todas las áreas tecnológicas y de procesos relevantes en el sector automotriz: tanto en la parte mecánica y de automatización como para proyectos nuevos y de reacondicionamiento; Siemens se encarga de todas las tareas relevantes del ciclo de vida del proyecto:
Concepción, ingeniería (ej. básica y de detalle, esquemas de implantación)
Realización (gestión del proyecto, tecnología, pruebas, instalación, puesta en marcha, arranque).

https://goo.gl/2KjTQE

FANUC CORPORATION

Ofrecen productos y servicios de automatización industrial como robots y sistemas de control numérico.

Empresa con sede en Japón, ofrece productos de automatización y servicios tales como la robótica y los sistemas de control numérico por ordenador. Es uno de los mayores fabricantes de robots industriales del mundo. Los robots Fanuc se utilizan en la industria aeroespacial, automotriz y de bienes de consumo.

https://goo.gl/wg2d11

NACHI FUJIKOSHI CORPORATION

Es una empresa japonesa conocida por sus robots industriales, herramientas de mecanización, sistemas y componentes de maquinarias. Los robots se utilizan en la soldadura por puntos, soldadura por arco, la manipulación y otros procesos industriales. Nachi suministra sistemas robóticos de automatización y automatización para la industria automotriz. ***https://goo.gl/1hQWj3***

ABB

Proveedor líder de robots industriales, sistemas de producción modular y servicios.

ABB es una de las principales empresas en la automatización de fabricación automotriz, con gran experiencia en el dominio en todo el ciclo de vida, desde la mejora de la eficiencia de instalación y puesta en marcha hasta la reducción del costo total de propiedad y el tiempo de inactividad. ABB es un líder en control de movimiento y ofrece soluciones de fabricación de robótica técnicamente avanzadas y fáciles de usar para ensamblaje de tren motriz y automatización de la prensa, cuerpo en blanco (BIW) y aplicaciones de proceso de pintura. Estas soluciones mejoran la calidad, la productividad y flexibilidad para satisfacer las necesidades cada vez más diversas del sector automotriz.

https://goo.gl/ZdGYZF - https://goo.gl/jmHhDb

KUKA

Uno de los principales fabricantes mundiales de robots industriales y sistemas de soluciones automatizadas de fabricación.

Kuka, con sede en Augsburgo, Alemania, es un fabricante de robots industriales y soluciones para la automatización de fábricas. Sus robots se utilizan en la industria automotriz, del plástico, metalúrgica y electrónica, entre otras. KUKA le ofrece las opciones de configuración necesarias para cumplir con todos los desafíos automotrices de manera eficiente: a través de procesos de producción y logística adaptables, modulares y automatizados. Kuka tiene 25 filiales por todo el mundo.

https://www.kuka.com/

DENSO CORP

Compañía multinacional fabricante de componentes automotrices.

Actualmente, DENSO es el líder del mercado en el segmento de los robots de tamaño pequeño para aplicaciones de ensamblaje, y su sección robótica constituye un punto de referencia por fiabilidad, flexibilidad y funcionalidad. Denso es uno de los fabricantes de piezas de automóviles más grandes del mundo, ha sido un pionero en automatización, incluido el diseño y la fabricación de brazos de robots para el sector automotriz e industrial.

https://goo.gl/fMxE8K

NACHI FUJIKOSHI CORPORATION

Corporación conocida por sus robots industriales, herramientas de mecanizado y sistemas y componentes de máquinas.

PROVEEDORES DEL SECTOR

OCULUS VR, LLC

Desarrolla productos de realidad virtual.

Audi está lanzando la experiencia Audi VR, o lo que es lo mismo la realidad virtual para la consulta del cliente en los concesionarios. Los concesionarios están empezando a equiparse con gafas de realidad virtual y auriculares que serán utilizados por los futuros compradores de coches de la marca alemana. Estas gafas (Oculus Rift) y equipos son suministrados por Oculus, socio principal del proyecto con la firma. Un ejemplo donde la compañía utiliza este tipo de dispositivos es para entrenar a sus empleados de logística para que sus tareas sean ejecutadas del mismo modo en todas las plantas de producción del mundo.

https://goo.gl/3EYDYG

MICROSOFT

Empresa multinacional estadounidense que desarrolla, fabrica, licencia y produce software y equipos electrónicos.

Las compañías Volvo y Microsoft trabajan juntas en un sistema mixto de realidad virtual y aumentada mediante tecnología holográfica para su aplicación práctica en el ámbito automovilístico. Su desarrollo permitirá su uso tanto para el diseño, la fabricación, la formación o en los servicios postventa. Microsoft HoloLens, es el primer ordenador holográfico totalmente inalámbrico que podría usarse para replantear la forma en que los clientes ven y exploran por primera vez un vehículo, así como la manera de comprar y vender automóviles.

https://goo.gl/528EHi

BOSCH SENSORTEC

Proveedor alemán líder mundial de tecnología y servicios.

La Realidad Aumentada (AR) y la Realidad Virtual (VR) se están convirtiendo en tendencias cada vez más populares en el ámbito de la electrónica de consumo. Bosch Sensortec ofrece las mejores soluciones para mejorar la experiencia de AR y VR con sensores de movimiento integrales que previenen la cinetosis (mareo, generalmente acompañado de vómitos, provocado por movimiento).
Bosch Sensortec ofrece a sus clientes una solución de diseño de referencia de realidad virtual completa que incluye diseños tanto para el auricular VR como para el controlador.

https://goo.gl/R4dWJ6

GOOGLE

Compañía con especialización en productos y servicios relacionados con internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías.

Una vez que se completa el proceso de diseño, la realidad virtual puede permitirle probar un nuevo vehículo incluso antes de que llegue al piso de la sala de exposición. Volvo ha llegado al extremo de crear una aplicación móvil que permite a un usuario probar un vehículo Volvo, en cualquier momento y en cualquier lugar, en un mundo virtual. Por medio de la alianza creada entre Volvo y Google, la aplicación Volvo Reality se apoya a su vez en Google Cardboard para convertir el teléfono inteligente en un auricular de realidad virtual. Permite una experiencia inmersiva de casi todo, excepto el olor a automóvil nuevo.

https://goo.gl/gC1ngH

ESI IC.IDO

Líder reconocido en los campos de prototipos virtuales.

El proceso de desarrollo de Ford para vehículos es cada vez más rápido. La solución de realidad virtual de ESI IC.IDO líder reconocido en los campos de prototipos virtuales, es una herramienta eficiente para reducir la cantidad de prototipos y maquetas, se pueden construir varios vehículos virtuales en mucho menos tiempo y a un costo menor que con prototipos y accesorios habituales que son más costosos y anticuados. IC.IDO permite verificar diferentes alternativas de diseño y también posibilita realizar evaluaciones de atributos en las primeras etapas del programa, escalar y visualizar cualquier problema, ya sea simple o complejo.

https://goo.gl/kGxsRv - https://goo.gl/eJAfpe

PROVEEDORES DEL SECTOR

EFICIENCIA ENERGÉTICA

MAHLE

Uno de los mayores proveedores y aliados de desarrollo de la industria automotriz global.

Aplicando su alto nivel de conocimiento en sistemas, MAHLE desarrolla soluciones holísticas de administración térmica para vehículos eléctricos, incluyendo control de la temperatura interna y también administración térmica de los componentes técnicos de la propulsión.
A largo plazo, la movilidad eléctrica será un componente clave para el transporte individual neutro en CO2. MAHLE busca ser uno de los impulsores de la innovación también en esta área. La administración perfeccionada de los flujos de calor es la base para desempeño, autonomía y vida útil de los vehículos eléctricos.

https://goo.gl/J24wwg

BOSCH SENSORTEC

Proveedor alemán líder mundial de tecnología y servicios.

Las piezas de repuesto de Bosch ofrecen gran calidad y fiabilidad, así como una tecnología innovadora. Luces y sistemas de frenos de última generación, baterías con vidas extremadamente largas, escobillas de limpiaparabrisas, arrancadores y filtros de aire: Bosch ofrece piezas de repuesto de alta calidad que hacen que conducir sea más seguro, más relajado y más ecológico.

https://goo.gl/R4dWJ6

SCHAEFFLER

Proveedor global integrado de los sectores de automoción e industria.

Schaeffler sigue a la vanguardia en nuevas soluciones tecnológicas para la electrificación de la movilidad. En este sentido, la compañía cuenta con una amplia gama de productos (componentes, módulos y sistemas): desde el embrague accionado eléctricamente, componentes y accionamientos para hibridación suave hasta accionamientos eléctricos completos para vehículos híbridos y totalmente eléctricos, pasando por soluciones híbridas de alto voltaje.

https://goo.gl/wBMFvy

HITACHI

Produce una gran variedad de productos electrónicos, como circuitos integrados y otros semiconductores.

Las extensas actividades de Hitachi en el campo ambiental, donde existe una creciente demanda de mejor economía de combustible y menores emisiones de CO2, van desde sistemas de gestión de motores que transforman la energía de combustión en fuerza motriz sin desperdicio, hasta motores eléctricos, inversores y baterías de iones de litio para vehículos híbridos.

https://goo.gl/hDq2i8

ZF FRIEDRICHSHAFEN

Líder mundial en tecnología de transmisión y chasis, así como tecnología de seguridad activa y pasiva.

Las transmisiones que ZF provee al mercado automotriz pueden transmitir la potencia del motor a las ruedas con la menor pérdida de potencia posible, ofreciendo funciones como arranque y parada del motor, así como cambios anticipatorios y, hacer los vehículos cada vez más eficientes y con bajas emisiones. Además, cada vez más sistemas ZF, como dirección, frenado y AKC, funcionan de acuerdo con el principio de encendido a demanda. Esto significa que solo consumen energía cuando están verdaderamente activos. ZF logra aumentos de eficiencia adicionales utilizando una construcción liviana e inteligente, funciones electrónicas inteligentes y electrificación en todos los niveles del vehículo.

https://goo.gl/7jc5pe

FERIAS Y EVENTOS

AAPEX

Las Vegas | Anual

Automotive Aftermarket Products Expo (AAPEX), Por más de 25 años, AAPEX Show ha sido el principal evento mundial que representa la industria de repuestos automotores de postventa, contará con más de 2.200 fabricantes y proveedores de repuestos automotrices que presentarán productos, servicios y tecnologías innovadores a más de 44.000 compradores.

https://goo.gl/JqBoVy

AUTOMECHANIKA FRANKFURT

Frankfurt | Anual

Este evento presenta productos como: piezas y componentes, electrónica y sistemas, reparación y mantenimiento, neumáticos y baterías, estaciones de servicio y lavado de automóviles y accesorios y tuning, etc. en las industrias automotriz, fabricación, reparación y mantenimiento.

https://goo.gl/fG8Xc1

FRANKFURT IAA CARS

Frankfurt | Anual

Estrenos en Alemania, estrenos europeos y estrenos mundiales. Este año, la 67ª edición de IAA Cars acogerá a los grandes nombres de los fabricantes de automóviles y proveedores, al revelar una multitud de secretos y visiones.

REDES – ALIANZA NACIONAL

- Asociación de Motociclistas de Colombia http://asomocol.org/
- Asociación Colombiana de Vehículos Automotores http://www.andemos.org/
- Fed. de movilidad eléctrica y alternativa de colombia
- The International Council on Clean Transportation - http://www.theicct.org/
- Global Alliance Automotive http://www.ga-automotive.com/
- National Motorcycle Alliance http://www.motorcyclealliance.com.au/

SEMA SHOW

Las Vegas | Anual

El SEMA Show es el principal evento de comercio de productos de especialidades automotrices en el mundo. Ofrece a los asistentes seminarios educativos, demostraciones de productos, eventos especiales, oportunidades de networking y mucho más.

https://www.semashow.com/

HANNOVER MESSE

Hannover | Anual

Este evento presenta productos de automoción, electrónica y electrodomésticos, productos industriales,máquinas y herramientas de jardín, plantas, maquinaria y equipo, fabricación, reparación y mantenimiento.

http://www.hannovermesse.de/home

BOGOTÁ CAR EXPO

Bogotá | Anual

Espacio comercial en el que los concesionarios más representativos del país presentan sus carros usados para la venta y exhiben artículos y servicios complementarios en esta modalidad.

http://www.bogotacarexpo.com/

KOREA AUTOMOTIVE INDUSTRY EXHIBITION (KOAA SHOW)

Goyang | Anual

Es la primera exposición exclusiva de Corea especializada en autopartes y accesorios. Desde el primer día de su existencia, KOAAshow se ha centrado en todos los mercados comerciales e internacionales.

https://10times.com/koaa-show

III MOTOGO – SALÓN INTERNACIONAL DEL MUNDO DE LAS RUEDAS

Bogotá | Anual

Vitrina comercial para las motocicletas, bicicletas y accesorios. Habrá adicionalmente escenarios y shows de demostración de productos.

http://www.motogocolombia.com

EXPO OIL AND GAS 2017

Bogotá | Anual

Reunión de Entidades Gubernamentales y Comunidades Regionales, entorno a la Industria de bienes y servicios petroleros.

http://www.expooilandgascolombia.com/

AUTOMECHANIKA DUBAI

Dubai | Anual

Este evento presenta productos como: piezas y componentes, electrónica y sistemas, reparación y mantenimiento, neumáticos y baterías, estaciones de servicio y lavado de automóviles y accesorios y tuning, etc. en las industrias automotriz, fabricación, reparación y mantenimiento.

https://goo.gl/tyTYxr

AUTOMECHANIKA SHANGHAI

Shanghai | Anual

La segunda feria mundial de piezas automotrices, accesorios, equipos y servicios de automoción. En el evento se da intercambio de información, marketing, comercio y educación. Automechanika Shanghai es una de las 15 ferias de Automechanika celebradas en África, Asia, Europa y América del Norte, Central y del Sur.

https://goo.gl/ztsVBL

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDIA: grupo de investigación Y desarrollo en inteligencia artificial	1. Aprendizaje de máquina 2. Descubrimiento de conocimiento y minería de datos 3. Elearning, ulearning, tlearning y computación ubicua 4. Inteligencia artificial distribuida y sistemas multiagente 5. Modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial 6. Planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías 7. Recuperación inteligente de información 8. Redes inalámbricas de sensores e inteligencia ambiental 9. Redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones 10. Robótica educativa: máquinas inteligentes en educación 11. Sistemas de lógica difusa 12. Visión por computador	**Universidad Nacional de Colombia**
Demetrio Arturo Ovalle Carranza jwbranch@unal.edu.co	http://bit.ly/2pIEGnd	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Sistemas embebidos e Inteligencia computacional - SISTEMIC	1. Computación paralela 2. Inteligencia computacional 3. Procesamiento digital de señales 4. Sistemas embebidos	**Universidad de Antioquia - Udea**
Gustavo Adolfo Patiño Alvarez adolfo.patino@udea.edu.co	http://bit.ly/2qxvcwj	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Laboratorio de automática, e inteligencia computacional (LAMIC)	1. Automática 2. Inteligencia computacional 3. Microelectrónica	**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
Juan Carlos Figueroa Garcia josoriano@udistrital.edu.co	http://bit.ly/2B5AioA	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en conectividad y procesamiento de señales - CPS	1. Computación de alto desempeño 2. Gestión de red y análisis de tráfico 3. Procesado digital de imágenes	**Universidad Industrial de Santander - UIS**
Ana Ramirez Silva anaberam@uis.edu.co	http://bit.ly/2iOjHuE	**CATEGORÍA A**
INTERNET DE LAS COSAS		
Internet inteligente	1. Internet 2. Radio cognitiva	**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
Octavio SalcedoParra octavionetworking@gmail.com	http://bit.ly/2yTutZj	**CATEGORÍA A**
INTERNET DE LAS COSAS		
Grupo de ingeniería telemática	1. Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos 2. Aplicaciones soportadas en internet 3. Gestión de ciencia y tecnología 4. Gestión de redes y servicios de telecomunicaciones 5. Ingeniería de sistemas telemáticos 6. Servicios avanzados de telecomunicaciones 7. Sistemas de tiempo real 8. Tecnologías de la información 9. E salud 10. E ambiente	**Universidad del Cauca - Unicauca**
Juan Carlos Corrales Muñoz git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Centro Lasallista de investigación y modelación ambiental CLIM	1. Aplicación de nuevas tecnologías en la solución de problemáticas ambientales 2. Diagnóstico y evaluación de la contaminación ambiental e impacto en la salud humana 3. Modelación de procesos químicos y de calidad ambiental 4. Políticas públicas, valoración económica y medio ambiente 5. Producción de biocombustibles a partir de biomasas residuales por medio de procesamiento a condiciones de alta presión y temperatura	**Universidad de la Salle - Unisalle**
Jorge Eduardo Pachón Quinche clima@lasalle.edu.co	http://bit.ly/2iLHT0A	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Grupo de investigación medio ambiente y sociedad	1. Adaptabilidad nutricional y ecología humana 2. Antropología biológica, adaptabilidad y ecología humana 3. Antropología y salud 4. Ecosistemas y culturas 5. Gestión ambiental. 6. Paleoecología 7. Planeación, ciudadanía y territorio	**Universidad de Antioquia - Udea**
Alberto León Gutierrez Tamayo grupomaso@udea.edu.co	http://bit.ly/2nO89Na	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Uso racional de la energía y preservación del medio ambiente	1. Biocombustibles 2. Bioprocesos 3. Control industrial de procesos 4. Conversión de energía	**Universidad del Norte - Uninorte**
Marco Enrique Sanjuán Mejía msanjuan@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kedet4	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Materiales avanzados y energía	1. Biomateriales y electromedicina 2. Computación avanzada, diseño digital y procesos de manufactura 3. Eficiencia energética 4. Nuevos materiales	**Instituto Tecnológico Metropolitano De Medellín - I.T.M**
Juan Felipe Santa Marin juansanta@itm.edu.co	http://bit.ly/2kgFWJV	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación en robótica y sistemas inteligentes	1. Sistemas inteligentes 2. Robótica 3. Producción automática 4. Investigación de operaciones y estadística 5. Visión por computador y procesamiento de señales	**Universidad del Norte - Uninorte**
Eric Octavio Vallejo Rodríguez evallejo@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2C05H9m	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
SIRP - Sistemas inteligentes, robótica y percepción	1. Robótica 2. Sistemas inteligentes 3. Percepción	**Pontificia Universidad Javeriana**
Carlos Alberto Parra Rodríguez carlos.parra@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2iI6G5B	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
GED	1. Robótica 2. Inteligencia computacional 3. Visión artificial	**Universidad Santo Tomás**
Juan Manuel Calderon Chavez ged@stoxs.org	http://bit.ly/2BNIlTB	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Automática, electrónica y ciencias computacionales	1. Visión artificial y fotónica 2. Ciencias computacionales 3. Electrónica y comunicaciones 4. Máquinas inteligentes y reconocimiento de patrones 5. Sistemas de control y robótica	**Instituto Tecnológico Metropolitano - I.T.M.**
Maria Constanza Torres Madroñero mariatorres@itm.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA		
Grupo de automática y diseño A+D	1. Diseño mecánico 2. Teoría del control 3. Mecatrónica 4. Teoría de mecanismos 5. Automatización	**Universidad Pontificia Bolivariana**
Raúl Adolfo Valencia Cardona- raul.valencia@upb.edu.co	http://bit.ly/2iNhQGu	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
GIAP	1. Sistemas de producción 2. Identificación y control de sistemas complejos 3. Supervisión y diagnóstico 4. Control avanzado 5. Robótica análisis y control de sistemas 6. Análisis y control de sistemas híbridos 7. Sistemas biológicos 8. Educación en control 9. *Cyber physical systems*	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Nicanor Quijano Silva nquijano@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2A7aW5O	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
IMAGINE: Computación Visual, I+D+i	1. Ambientes de telecolaboración 2. Ambientes inmersivos de visualización 3. Analítica visual y visualización de información 4. Desarrollo de aplicaciones inmersivas para aplicaciones biomédicas 5. Entrenamiento y entretenimiento 6. Interacción humano-máquina 7. Modelaje, representación y geometría computacional 8. Robótica móvil y sistemas autónomos 9. Tratamiento de imágenes	**Universidad de los Andes**
Jose Tiberio Hernandez Penaloza jhernand@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2r5CnZI	**CATEGORÍA A1**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		
GIDITIC	1. Informática educativa: redes y comunidades virtuales 2. Informática educativa: tutoriales inteligentes 3. Informática educativa: modelos de innovación 4. Contenidos digitales 5. Informática educativa: trabajo colaborativo 6. Ingeniería de software y métodos formales 7. Información y conocimiento 8. Realidad mixta y videojuegos 9. Infraestructura TIC 10. Computación ubicua 11. Computación científica y computación de alto rendimiento. 12. Seguridad de la información	**Universidad Eafit**
Claudia María Zea Restrepo czea@eafit.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Redes de computadores e ingeniería de software -GReCIS	**1.** Calidad de servicios en redes **2.** Interconexión de redes **3.** Educación virtual **4.** Desarrollo de aplicaciones para redes **5.** Simulación **6.** Plataformas de desarrollo, arquitecturas de información, estándares para el desarrollo de software **7.** TIC aplicadas a la educación **8.** Gestión de calidad del software **9.** Ciclos de producción para el desarrollo de software **10.** TIC para el desarrollo sostenible y interacción humano computador **11.** Minería y análisis de datos	**Universidad del Norte**
Miguel Angel Jimeno Paba majimeno@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kgcNP5	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		
Grupo de investigación sobre nuevos materiales	**1.** Actividades de asesoramiento y consultoría a las empresas **2.** Asesoramiento y consultoría en arquitectura e ingeniería **3.** Desarrollo de nuevos materiales **4.** Ensayos de materiales y productos análisis de calidad **5.** Fabricación de estructuras metálicas, calderería pesada, tanques, reservatorios y otros productos de metal, exclusive máquinas y equipos **6.** Fabricación de máquinas y equipos, incluso máquinas-herramientas **7.** Otras actividades de asesoramiento y consultoría a las empresas	**Universidad Pontificia Bolivariana - Sede Medellín**
Luis Javier Cruz Riano luis.cruz@upb.edu.co	http://bit.ly/2A66aFE	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales	**1.** Desarrollo de nuevos materiales	**Universidad Industrial de Santander**
Elcy María Córdoba Tuta ecordoba@uis.edu.co	http://bit.ly/2As3shO	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Ciencia y tecnología de materiales	**1.** Corrosión, degradación, protección y reciclaje de materiales **2.** Electroquímica aplicada **3.** Ingeniería de superficies **4.** Ingeniería molecular	**Universidad Nacional de Colombia**
Luz Marina Ocampo Carmona lmocampo@unal.edu.co	http://bit.ly/2yTRkEe	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Desarrollo en investigación operativa (DINOP)	**1.** Análisis de datos **2.** Análisis de riesgos **3.** Gerencia de la cadena de abastecimiento **4.** Logística de transporte **5.** Optimización en sistemas eléctricos **6.** Planeación y control optimo de procesos	**Universidad Tecnológica de Pereira - Utp**
Mauricio Granada Echeverri magra@utp.edu.co	http://bit.ly/2kyWG2H	**CATEGORÍA A1**
BIG DATA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
MIDAS: grupo de investigación en minería de datos	1. Minería de datos 2. Inteligencia de negocios 3. Minería de texto 4. Recuperación de información 5. Minería de datos educativa 6. Big Data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		
Tecnologías de información	1. Automatización industrial y control 2. Creatividad e innovación 3. Sistemas de información e ingeniería de software 4. Telemática	**Universidad Autónoma De Bucaramanga - Unab**
Maritza Liliana Calderón Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
Grupo de Investigación en Tecnología para la Manufactura - GITEM	1. Diseño y manufactura 2. Polímeros y compuestos	**Universidad Autónoma de Occidente - UAO**
Miguel Angel Hidalgo Salazar mahidalgo@uao.edu.co	http://bit.ly/2Ar537S	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Diseño y optimización Aplicada (DOA)	1. Diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 2. Ensayos no destructivos (técnica de ultrasonido y excitación por impulso) para la caracterización de materiales 3. Fabricación y desarrollo de tecnología para manufactura aditiva 4. Optimización topológica aplicada al diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 5. Simulación mediante el método de los elementos finitos (MEF) de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Wilfredo Montealegre Rubio direccion@doa-unal.co	http://bit.ly/2jiWHrj	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		
Grupo de investigación en redes, información y distribución - GRID	1. Bodegas de datos y minería 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Infraestructura computacional para soluciones informáticas 4. Ingeniería de software	**Universidad del Quindio**
Christian Andres Candela Uribe christiancandela@uniquindio.edu.co	http://bit.ly/1NN6iiR	**CATEGORÍA B**
SEGURIDAD DE DATOS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Tecnologías de información	1. Automatización industrial y control 2. Creatividad e innovación 3. Sistemas de información e ingeniería de software 4. Telemática	**Universidad Autónoma de Bucaramanga**
Maritza Liliana Calderon Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
SEGURIDAD DE DATOS		
Grupo ICESI de Informática y Telecomunicaciones (i2T)	1. Ingeniería del software 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Seguridad 4. Diseño y gestión de redes 5. Ciber salud 6. TIC Aplicadas a problemas transversales 7. Smart Grid 8. Model-Driven Software Development (MDE) 9. Educación en Ingenier 10. Engineering of Situation-Aware Self-Adaptive Software (SEfSAS) 11. ariability Modeling and Dynamic Software Product Lines (VM-DSPL)	**Universidad Icesi**
Andrés Navarro Cadavid i2t@icesi.edu.co	http://bit.ly/2r3VZMV	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE DATOS		
Superconductividad y nanotecnología	1. Conceptos en superconductividad 2. Nanoestructuras 3. Superconductores anisotrópicos 4. Superconductores mesoscópicos	**Universidad Nacional de Colombia**
William Javier Herrera	http://bit.ly/2sYZkP3	**CATEGORÍA A1**
NANOTECNOLOGÍA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Fenómenos de Superficie - Michael Polanyi	1. Desarrollo de materiales nanoestructurados y/o nanopartículados aplicados en pro del medio ambiente 2. Fenómenos de superficie aplicados al daño de formación 3. Procesos de sorción/catalísis aplicados a la industria química y petrolera 4. Tratamientos y nanofluidos en procesos EOR/IOR	**Universidad Nacional de Colombia**
Farid B Cortes Correa fbcortes@unal.edu.co	http://bit.ly/2B1NryV	**CATEGORÍA A1**
NANOTECNOLOGÍA		
Grupo de investigaciones en corrosión	1. Control de la corrosión en hormigón armado y estructuras enterradas o sumergidas 2. Control de la corrosión por inhibidores 3. Corrosión a alta temperatura 4. Corrosión en sistemas multifásicos 5. Corrosión- erosión-desgaste 6. Evaluación de integridad 7. Fenómenos electroquímicos y el deterioro de los materiales 8. Fenómenos fisicoquímicos superficiales en biomateriales 9. Hidrógeno en materiales 10. Recubrimientos 11. Tribología	**Universidad Industrial de Santander**
Dario Yesid Pena Ballesteros icorros@uis.edu.co	http://bit.ly/2C0uY3h	**CATEGORÍA A1**
NANOTECNOLOGÍA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GREST	1. Aprovechamiento de residuos orgánicos 2. Ecosostenibilidad en procesos de producción 3. Estética del videojuego 4. Ingeniería del terreno, geodesia y geofísica 5. Museología 6. Prevención y control de la contaminación 7. Sensórica y sistemas inteligentes	**Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar**
Gustavo Andres Baquero Rodriguez gustavo.baquero@unimilitar.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	
SENSÓRICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación del centro industrial y de aviación (GICI)	1. Educación en salud y ambiente 2. Gestión de la tecnología 3. Innovación educativa y empresarial 4. Mantenimiento aeronáutico 5. Mecánica automotriz	**Servicio Nacional de Aprendizaje Sena**
Mildred Yarov Rolon Nieto myrolongn@sena.edu.co	https://goo.gl/EvHrxG	**B CON VIGENCIA HASTA 2019-12-05**
ROBÓTICA		

Sistemas embebidos e inteligencia computacional - SISTEMIC	1. Computación paralela 2. Inteligencia computacional 3. Procesamiento digital de señales 4. Sistemas embebidos	**Universidad de Antioquia - Udea**
Gustavo Adolfo Patino Alvarez adolfo.patino@udea.edu.co	http://bit.ly/2qxvcwj	**CATEGORÍA A1**
SENSÓRICA		

Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	1. Redes de sensores inalámbricos 2. Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles 3. Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4. Antenas y propagación de ondas de radio 5. Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 6. Redes de radio en sistemas de comunicaciones 7. Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Juan Carlos Bohórquez Reyes gest@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
SENSÓRICA		

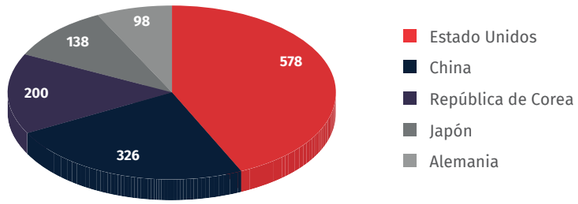
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 77.390 solicitudes de patentes sobre Big Data, analítica e Inteligencia Artificial entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 23.015 (29,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, Japón, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre equipos, arreglos y métodos de procesamiento de datos, lectura de caracteres impresos o escritos para reconocimiento de patrones. La Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Microsoft Corporation y State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

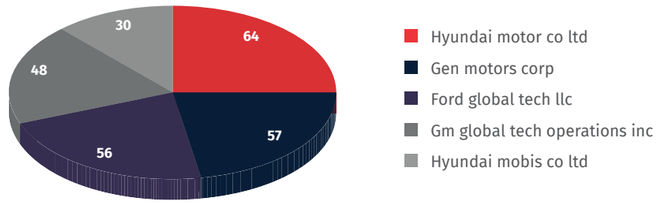
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1898 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 30% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre redes, telemática, uso de procesadores.
- **China:** ha tramitado el 17% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de análisis, redes inteligentes y neuronales.
- **República de Corea:** ha tramitado el 11% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas telemáticos de control, reconocimiento del conductor.
- **Japón:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de redes conectadas y neuronales, aparatos para captura de datos.
- **Alemania:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas telemáticos para motores de vehículos y de asistencia al conductor.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



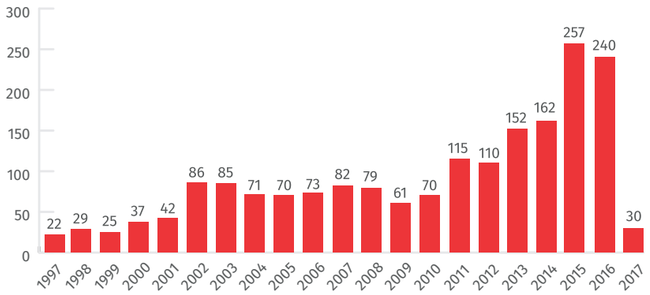
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1898 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Hyundai motor co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas remotos de control, prevención , autenticación usando telemática.
- **Gen motors corp:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas telemáticos para control de energía y verificación.
- **Ford global tech llc:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de redes neuronales, telemática y uso de procesadores.
- **Gm global tech operations inc:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas telemáticos para proveer ayuda al conductor, verificación y reportes.
- **Hyundai mobis co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos y sistemas telemáticos para diagnósticos de seguridad, reconocimiento de voz.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

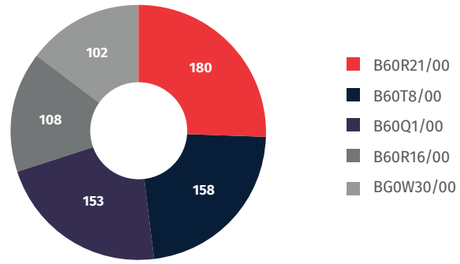
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1898 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- 2015: en este año se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos y aparatos de procesamiento, ejecución de información basados en análisis de datos de componentes, sensores de autos; detección de ataques de red, sistemas de detección y ayuda al conductor.
- 2016: en este año se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para análisis de datos e imagenes distribuidos y operaciones; sistemas de control y predicción de peligro.

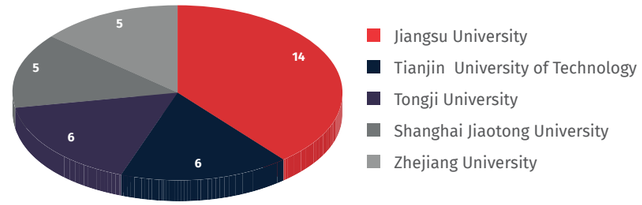
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1898 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **B60R16/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para transmitir, proteger y acceder a datos telemáticos; sistemas inteligentes de red con inteligencia artificial para vehículos eléctricos.
- **B60R25/00:** en este IPC se tramitó el 8% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, aparatos y sistemas de datos telemáticos para comunicación entre vehículos, colisiones, prevención de robo; sistemas de alarmas de seguridad.
- **G08G1/00:** en este IPC se tramitó el 8% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos de red en la nube para control de velocidad; métodos y aparatos de monitoreo, advertencia y control de comportamientos del conductor.
- **B60R21/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, aparatos y técnicas para sugerir, advertir y solicitar al conductor para que mejore la conducción, ya sea por seguridad, velocidad y/o comportamientos; sistemas de gestión de tráfico
- **B60W30/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de asistencia al conductor, sistemas, métodos y equipos inteligentes para determinar información del tráfico.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1898 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Jiangsu:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, aparatos y métodos de autodiagnóstico para autos.
- **Universidad Tiajin Technology:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de monitoreo en tiempo real, asientos inteligentes y sistemas de redes neuronales.
- **Universidad Tongji:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de red con inteligencia artificial y gestión de control de energía.
- **Universidad Shangai Jiaotong:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de análisis y rendimiento de datos en redes de autos en la nube.
- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de redes neuronales, gestión de energía de aprendizaje automático.

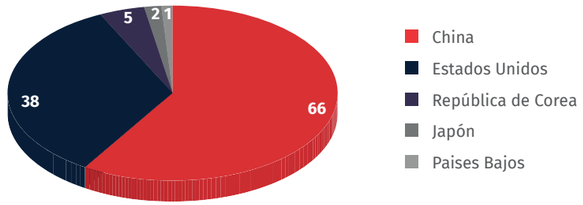
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 15.522 solicitudes de patentes sobre Internet de las Cosas entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 7481 (48,2%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos, República de Corea, Suecia e India han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre sistemas de control de programas, redes de conmutación de datos y disposiciones para transmitir señales por medio de enlace eléctrico inalámbrico. La Nanjing University of Posts and Telecommunications, la Beijing University of Posts and Telecommunications y la Southeast University encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Samsung Electronics, Chengdu Qinchuan Technology Development Co. y State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

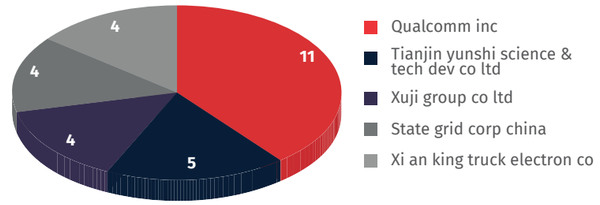
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 312 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las cosas en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 21% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y dispositivos inteligentes para controlar y conectar en tiempo real, gestionar seguridad de autos y baterías por Internet de las cosas.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 12% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y dispositivos de seguridad, monitoreo; manejo de redes conectadas por medio de Internet de las cosas.
- **República de Corea:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos para reconocimiento y control de la información por medio de Internet de las Cosas.
- **Japón:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre configuraciones de dispositivos de Internet de las Cosas y equipo de transporte.
- **Países Bajos:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre circuitos de vigilancia que integra dispositivos de Internet de las Cosas.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



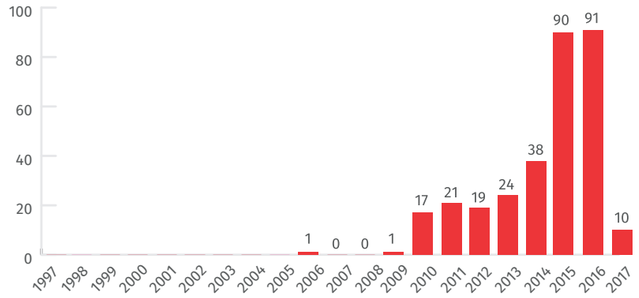
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 312 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de Las Cosas en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Qualcomm inc:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos integrados con inductores, empaque en empaque (pop) y conectores usando dispositivos de internet de las cosas
- **Tianjin yunshi science & tech dev co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos para ahorrar energía y sistemas de control y monitoreo ecológico basado en internet de las cosas.
- **Xuji group co ltd:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de carga, energía y gestión del ciclo de vida de autos eléctricos basado en internet de las cosas.
- **State grid corp china:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de recopilación, monitoreo y control de carga de autos eléctricos basado en internet de las cosas.
- **Xi an king truck electron co:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y reconocedores remotos de la capacidad de carga basado en internet de las cosas.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

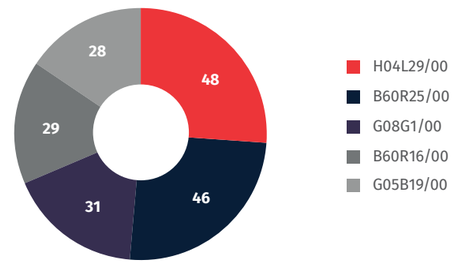
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 312 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 29% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre dispositivos para ahorro de energía, control de seguridad en conducción, monitoreo de roturas de vidrio y baterías relacionados con Internet de las Cosas; control inteligente de redes.
- **2016:** en este año se tramitó el 29% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas y aparatos de Internet de las Cosas para control de velocidad, monitoreo, detección de energía, control de conducción para autos.

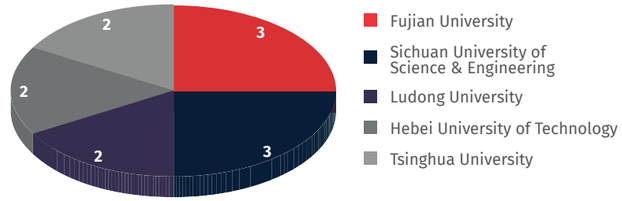
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 312 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 15% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, módulos y dispositivos de seguridad y gestión, monitoreo de video, control de cantidad de combustible basado en Internet de las Cosas para autos o vehículos eléctricos.
- **B60R25/00:** en este IPC se tramitó el 15% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos y sistemas de seguridad para brindar alarmas, monitorear y actuar como una aplicación antirrobo basado en Internet de las Cosas.
- **G08G1/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas inteligentes para el tráfico en carretera y su seguridad, sistemas de control de velocidad y monitoreo de carga basado en Internet de las Cosas.
- **B60R16/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de control de aceite, frenos de advertencia, monitoreo y seguridad basados en Internet de las Cosas.
- **G05B19/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de control y monitoreo remoto de la carga e intercambio de la pila, lavado de auto y transmisiones bidireccionales basados en Internet de las Cosas.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 312 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Fujian:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos antirrobo y de control remoto basado en Internet de las Cosas
- **Universidad Sichuan SCI & Eng:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos antirrobo y de navegación basado en Internet de las Cosas.
- **Universidad Ludong:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos antirrobo y cerraduras para ahorro de energía basado en Internet de las Cosas.
- **Universidad Hebei Technology:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos de módulos conectores basados en Internet de las Cosas.
- **Universidad Tsinghua:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de evaluación y supervisión de energía y métodos de arrendamiento de autos basado en Internet de las Cosas

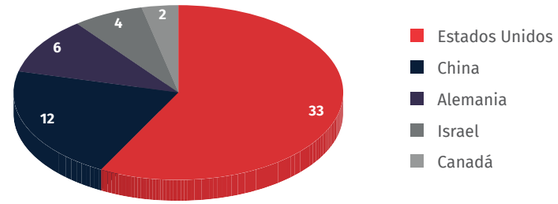
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

SEGURIDAD DE DATOS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes PatentInspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 11.192 solicitudes de patentes sobre Seguridad de Datos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 2.460 (21,9%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, República de Corea, Japón y Reino Unido han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre disposiciones de seguridad para proteger computadores, comunicación secreta o segura, redes de conmutación de datos y métodos de procesamiento de datos. La Universidad Xidian, Universidad de Tecnología de Beijing y la Universidad Jiao Tong encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de Seguridad de Datos. Además, compañías como IBM, Huawei Tech Co LTD y ZTE Corporation son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

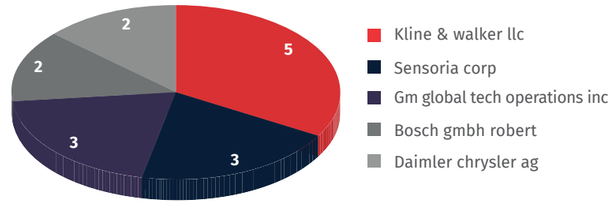
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 82 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 40% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de seguridad de datos y monitoreo de dispositivos conectados y comunicación, software autoprogramados con mensajería asincrónica.
- **China:** ha tramitado el 15% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de protección de tarjetas de memoria, sistemas y alarmas antirrobo.
- **Alemania:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de actuación, métodos para seguridad de datos en componentes de autos, interruptores manuales para la seguridad de datos.
- **Israel:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para detectar anomalidades en redes y módem para dispositivos inalámbricos y módulos de ciberseguridad.
- **Canadá:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre estribos iluminados con red de seguridad.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



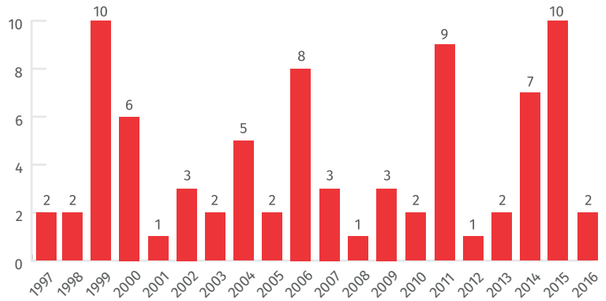
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes patent inspiration, en la cual se logró obtener un total de 82 patentes relacionadas con la tecnología de seguridad de datos en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Kline & walker llc:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de contabilidad con control y registro de facturas usos de autos.
- **Sensoria corp:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos, métodos y sensores inhalámbricos en red e integrales para acceso remoto de componentes.
- **Gm global tech operations inc:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre suplantación en redes, seguridad cibernética y monitoreo para autos y sus componentes.
- **Bosch gmbh robert:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y unidades de control con interruptores manuales para mejorar la seguridad de datos.
- **Daimler chrysler ag:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para la seguridad de datos en componentes de autos y sistemas de actuación

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

SEGURIDAD DE DATOS

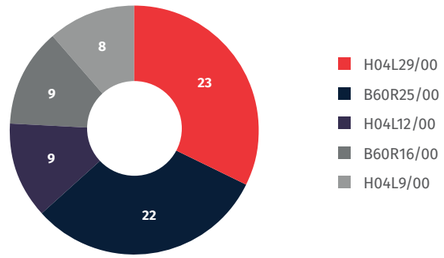
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 82 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 12% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas de seguridad de equipos de red de comunicación, de producción y procesamiento de vehículos, detección de anomalías en tiempo real en redes de autos.
- **2016:** en este año se tramitó el 2% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas de control de vehículos y métodos de protección de datos para tarjetas de memoria del registrador de un auto.

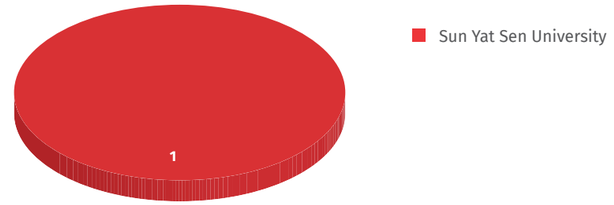
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 82 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 28% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, técnicas y dispositivos para la seguridad en la fabricación de autos, detectar anomalidades y fallas en tiempo real.
- **B60R25/00:** en este IPC se tramitó el 27% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de protección de vehículos, dispositivos y alarmas antirrobo para microordenadores de autos.
- **H04L12/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para seguridad de red en la producción de vehículos, comunicación de dispositivos funcionales y domótica; sensores e interruptores manuales para mejorar la seguridad de los datos.
- **B60R16/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de seguridad de datos inalámbricos entre componentes de autos, controladores y transportadores para vehículos para transferir datos de memoria e incluso WIFI.
- **H04L9/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de distribución de llaves cuántica para protección de redes de autos, métodos de fijación de datos para la telemetría de vehículos.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 82 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Sun Yat Sen:** ha tramitado el 1,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre aparato y método de control inteligente y cuenta con módulos de seguridad de datos.

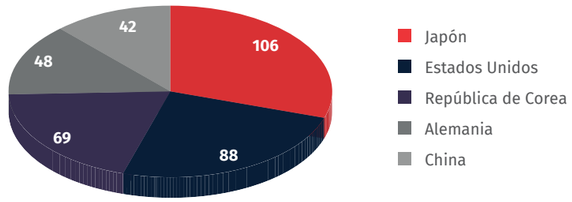
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 28.548 solicitudes de patentes sobre Realidad Virtual y Aumentada entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 6.745 (23,6%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, Estados Unidos, República de Corea, China y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre procesos o aparatos holográficos, disposiciones de entrada de datos a procesar, grabación y reproducción de medios ópticos y manipulación de modelos 3D o imágenes para gráficos vía computadora. La Universidad de Beihang, la Universidad de Zhejiang y la Universidad de Shanghai encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Dai Nippon Printing, Samsung Electronics y Sony Corporation son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

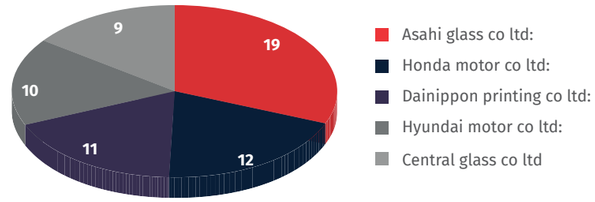
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 461 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Japón:** ha tramitado el 23% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para conectar hologramas con láminas de vidrio, sistemas y métodos de realidad virtual dinámicos para vehículos.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 19% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos y sistemas de realidad aumentada con efectos hápticos y reconocimiento de imágenes; sistemas de visión de cámara.
- **República de Corea:** ha tramitado el 15% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos y sistemas de realdiad aumentada para mejorar visualización, lámparas de producción de imagen de hologramas.
- **Alemania:** ha tramitado el 10% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre lentes, pantallas y sensores holográficos; dispositivos y sistemas de realidad aumentada para transmitir información y ayuda al conductor.
- **China:** ha tramitado el 9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre simulación de realidad virtual, sistemas de asistencia al conductor.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



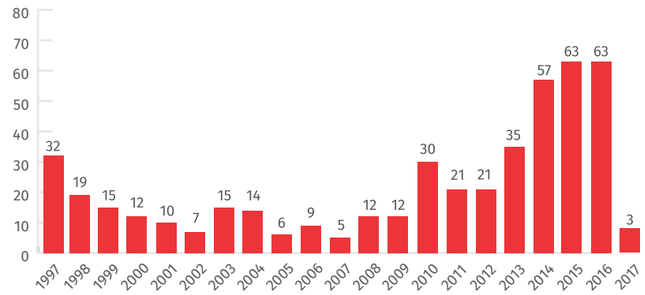
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 461 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Asahi glass co ltd:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos para visualizar hologramas, uso de parabrisas.
- **Honda motor co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de realidad virtual dinámicos, alertas de peatones y otros obstáculos.
- **Dainippon printing co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos de hologramas,.
- **Hyundai motor co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos y métodos de realidad aumentada para control de autos.
- **Central glass co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos y láminas para proyectar hologramas y detectar lluvia.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

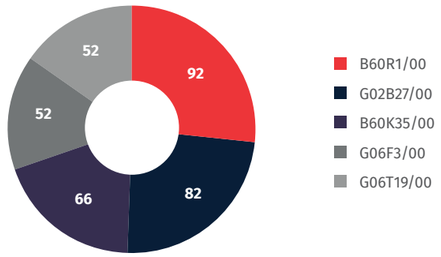
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 461 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas de conducción remota de realidad virtual; sistemas y dispositivos de realidad aumentada en plataformas de vehículos, mantenimiento y simulaciones, almacenamiento de energía.
- **2016:** en este año se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos de realidad virtual para entrenamiento de manejo y desarrollo de productos; sistemas, aparatos y métodos de realidad virtual para simular ensamblaje, inspección de calidad y ayudar como auxilo de conducción.

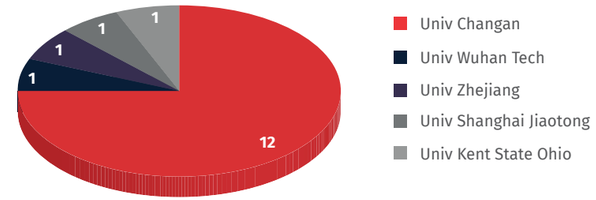
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 461 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **G02B27/00:** en este IPC se tramitó el 20% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre experiencias de realidad virtual para entrenamiento; aparatos, métodos, técnicas para detección, reconocimiento de imágenes y seguimiento de objetos.
- **B60K35/00:** en este IPC se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, dispositivos para proyectar hologramas; sistemas, aparatos basados en realidad aumentada para asistencia de mantenimiento, interacción hombre-máquina, navegación en automóviles y para mejorar la visualización.
- **B60R1/00:** en este IPC se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de realidad aumentada para detectar puntos ciegos en automóviles, dispositivos para reconocimiento de imágenes, realizar pagos.
- **G02B5/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos, aparatos para producir hologramas y confirmar la seguridad instalada en ventanas de autos, tales como: espejos y lámparas.
- **G06F3/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, dispositivos o aparatos para generar experiencias de realidad virtual personalizados, generar conducción remota y al mismo tiempo dinámicos; sistemas y métodos basados en realidad aumentada para efectos hápticos, inspección de calidad, prevenir puntos ciegos de automóviles y brindar direcciones basadas en señales de voz y gestos.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 461 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector automotriz entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Changan:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de simulación de accidentes y colisiones de autos.
- **Universidad Wuhan Tech:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre sistemas de realidad virtual para identificar objetos observados por el conductor.
- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre simulador de realidad virtual para entrenamiento de conducción.
- **Universidad Shanghai Jiaotong:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de reproducción de colisiones de autos usando realidad virtual.
- **Universidad Kent State Ohio:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre dispositivo y método para mejorar la comunicación usando aparatos de realidad virtual.

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Stanford
Master en ciencias de la computación
https://goo.gl/8KnH7v

Technical university of Munich
Maestría en ingeniería de software automotriz
https://goo.gl/fjiaQh

CIFF Business School
Master in Internet of Things (IoT). El programa proporciona el conocimiento para desarrollar soluciones en diferentes plataformas y redes de hardware desde una perspectiva holística, desde la adquisición de datos hasta el análisis, incluido el potencial de las tecnologías Big Data en la necesidad de back-end.
https://goo.gl/WZwiJt

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Centre for Advanced Research Studies (Ganpat University)
   https://goo.gl/1hq3k7
2. Nokia Center for Advanced Research
   https://goo.gl/9voHSt
3. RIKEN Center for Advanced Intelligence Proyect (AIP)
   https://goo.gl/RNQfsc
4. CD6 UPC Centro de Desarrollo de Sensores, Instrumentación y Sistemas
   https://goo.gl/ekUeSS
5. The Mercedes-Benz Research and Development
   https://goo.gl/ekUeSS

ACTOR

Honda
Honda Developer Studio ofrece recursos para desarrolladores y socios interesados en el desarrollo de automóviles conectados. Ayudan a producir sus ideas y brindan acceso exclusivo a ingenieros, tecnología y vehículos de prototipos de Honda de clase mundial.

https://goo.gl/RZHFVH

Toyota
La Connected division of Toyota, expandirá los enlaces de la marca con Microsoft y el uso de su tecnología en la nube de Azure. Los sistemas permitirán que los vehículos futuros se integren de manera inteligente con otras formas de tecnología conectada, lo que ayudará a optimizar la relación que tiene el automóvil con otras tecnologías utilizadas en la vida cotidiana.

https://goo.gl/xD9SDz

Hyundai
Están en la tarea de conectar futuros modelos con teléfonos inteligentes, redes domésticas e infraestructura urbana, y ambos han comenzado a invertir en el desarrollo y prueba de dichos sistemas. Se espera que en un entorno urbano futuro, por ejemplo, los semáforos podrían comunicarse con los automóviles para minimizar el tiempo de espera en las luces rojas, y los puntos de carga eléctrica podrían anunciar cuándo están libres para que los coches eléctricos que se aproximan no tengan que hacer cola para encontrar espacios.

https://goo.gl/N7h3sj

Rolls Royce
La empresa británica Rolls Royce utiliza sensores habilitados para IoT en sus motores a reacción para monitorear el rendimiento y descubrir cualquier problema antes de que se convierta en un problema real.

https://goo.gl/WnmWjJ

Daimler AG (Group Research y Mercedes-Benz Cars Development)
Cuentan con una unidad digital de estilo, ya sea de forma Online o a través de la aplicación Digital Drive Style. Los vehículos Mercedes-Benz por ejemplo ofrecen los mayores niveles de seguridad posible con la máxima comodidad, están inteligentemente conectados. Mercedes-Benz también está demostrando cómo podría ser posible en el futuro acceder a los datos relevantes del vehículo desde su casa, con el sistema Vehicle Home.

https://goo.gl/mGHoVG

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Beijing University of Chemical Technology
Master y doctorado en diseño mecánico y teoría; además tiene patentes relacionadas con el sector automotriz en impresión 3D. *https://goo.gl/8KnH7v*

Tsinghua University
Instituto de Equipos de Procesamiento de Materiales y Automatización (IMPEA), es un miembro anfitrión del Laboratorio de Procesamiento de Materiales Avanzado, Ministerio de Educación, China, y el Laboratorio de Bio-fabricación y Prototipado Rápido de Beijing. Líneas de investigación relacionadas: bio-fabricación: ensamblaje 3D de células controlado; tejido en el chip; proceso y equipo de bio-fabricación; investigación de tecnología de ingeniería de tejidos, fabricación aditiva: tecnología y proceso de fusión selectiva de haces electrónicos; micro deposición metálica en 3D; mesa tipo equipo de impresión 3D. *https://goo.gl/jrjj2Q*

Universidad Técnica de Munich (TUM)
En alianza con la empresa Oirlekon para creacion de instituto de investigación para la fabricación aditiva que se centrará en materiales inteligentes y componentes con funcionalidades integradas para el procesamiento de metales, métodos de fabricación aditiva, incluida la impresión 3D para partes para aviones y automóviles etc.
https://goo.gl/4jBZrG

Marylan University
Posgrado en fabricación aditiva que ayuda a los profesionales técnicos pueden desarrollar y ampliar su experiencia en procesos utilizados para sintetizar objetos 3D. *https://goo.gl/8Y2PFr*

Nottingham University
Doctorado en fabricación aditiva e impresión 3D.
https://goo.gl/PJx3BQ

ACTOR

Toyota
Es una empresa que lleva la vanguardia en el tema de la nanotecnología. Ha creado un compuesto de nylon y nanoarcillas en las bandas de engranaje y distribución de varios vehículos, para proporcionar mayor estabilidad y aumentar la resistencia térmica.
https://goo.gl/RZHFVH

Local Motors
Empresa de Arizona (Estados Unidos), es un fabricante que ha tomado la iniciativa con el 3D printing. Habiendo presentado el Reload Redacted (vehículo fabricado a partir del 3D printing), recientemente presentó a Ollie un minibus o shuttle cuyas partes fueron fabricadas a través de la impresión 3D.
https://goo.gl/xD9SDz

Ford
La empresa automotriz Ford Motor Company está probando la impresión 3D de piezas de automóviles a gran escala con la impresora Stratasys Infinite Build 3D. De esta forma la compañía estadounidense se convertiría en la primera compañía de automóviles en probar esta tecnología, que se ha venido desarrollando hace algunos años y que es capaz de reproducir alimentos, medicamentos y hasta materiales para casas.
https://goo.gl/Moh6Us

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Chiba Laboratory
   https://goo.gl/uoU3wt
2. Makerbot Innovation Center UMD
   https://goo.gl/s6PpyT
3. Advanced Manufacturing Research Centre (AMRC)
   https://goo.gl/3RnmDF
4. Centre for Additive Manufacturing (CfAM)
   https://goo.gl/k5y7En

ACTORES INTERNACIONALES

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

UNIVERSIDADES

Technical university of Munich
Maestría en ingeniería de datos y análisis
https://goo.gl/v5BXcM

Universidad Tecnológica de Chemnitz
M.Sc. Ingeniería de datos y análisis
https://goo.gl/myaZfCQ

Nanyang Technological University, Singapore
Cuentan con un laboratorio de análisis y gestión de datos y su foco central de investigación de DMAL se encuentra en las áreas de gestión de datos, análisis de datos, recuperación de información y privacidad de la información. Desarrollan un proyecto que involucra nuevas tecnologías de detección colectiva que usan LED (Light Emitting Devices), con la información, los sistemas de control inteligente podrán ajustar las luces y el aire acondicionado en función de su uso actual, o ajustar los semáforos a la densidad del tráfico.
https://goo.gl/inS6YE

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Automotive Intelligence Center AIC
   https://goo.gl/xwM6UA
2. Unmanned Systems Center (Georgia Tech Research Intitute)
   https://goo.gl/usg193
3. The BlackBerry QNX Autonomous Vehicle Innovation Centre (AVIC)
   https://goo.gl/9m8eeJ
4. Stanford Artificial intelligence Laboratory
   https://goo.gl/5qDCPp

ACTOR

Ford
Con su plataforma “Smart Mobility Experimentation Platform” Ford e IBM llevan a cabo investigación observar pequeños datos (10 o 15 segundos a la vez) para detectar patrones, correlaciones y tendencias, y escribir códigos para tomar decisiones de transporte más eficientes. Esta plataforma respalda el programa piloto de Dynamic Shuttle, que ahora opera en el campus Dearborn de la compañía. La plataforma utiliza análisis de transmisión de IBM entregados a través de la nube de IBM para permitir la actualización continua.
https://goo.gl/kXickW

Honda
Honda Innovations está construyendo prototipos que aprovechan Big Data para ofrecer un nuevo conjunto de servicios y brindar una experiencia superior al cliente. Además está construyendo prototipos de nuevas ideas de HMI con innovaciones tecnológicas externas, como sensores, pantallas, interfaces de voz y comunicaciones táctiles. *https://goo.gl/8s6Tkb*

Audi
Data.camp: es una campaña de capacitación para los empleados centrada en Big Data e inteligencia artificial. La empresa está analizando sistemáticamente los requisitos de las distintas unidades de negocio y preparando una cartera completa de cualificaciones. Los tutores de los departamentos pertinentes de Audi apoyan a los participantes con consultas y proyectos de aprendizaje, y aseguran una conexión técnica cercana con Audi. Tras la conclusión exitosa del programa completo, los empleados reciben un llamado nanogrado de la plataforma en línea, por ejemplo, como analista de datos o ingeniero de aprendizaje automático.
https://goo.gl/DYHQrx

DENSO Corporation, Ericsson (NASDAQ: ERIC), Intel Corporation, Nippon Telegraph and Telephone Corporation (NTT), NTT DOCOMO, INC., Toyota InfoTechnology Center Co., Ltd. y Toyota Motor Corporation
Forman Consorcio automotriz Edge Computing, se enfocará en aumentar la capacidad de la red para acomodar grandes volúmenes de datos automotrices de una manera razonable entre los vehículos y la nube a través de una informática de punta y un diseño de red más eficiente. Además de definir los requisitos y desarrollar casos de uso para dispositivos móviles emergentes con un enfoque particular en la industria automotriz, llevándolos a organismos de normalización, consorcios industriales y proveedores de soluciones reacción de mapas con datos en tiempo real y la asistencia en la conducción basada en la computación en la nube.
https://goo.gl/FPzzVy

Daimler AG (Group Research y Mercedes-Benz Cars Development)
Con el prototipo Predictive User Experience, Mercedes-Benz ofrece una mirada al vehículo del mañana como un compañero automotriz inteligente que podrá reconocer los deseos, estados de ánimo y preferencias del conductor y los pasajeros, y pronosticar y simplificar de manera proactiva los próximos pasos operativos.
https://goo.gl/j9618w

ACTORES INTERNACIONALES

SEGURIDAD DE DATOS

UNIVERSIDADES

MIT
Programas postgraduales en ciencias computacionales e ingeniería.
https://goo.gl/6VVfH3 https://goo.gl/v5BXcM

Tsinghua University
Junto con General Motors lideran un grupo de trabajo con el desarrollo de una aplicación llamada V2X que define, el diccionario de conjunto de mensajes requerido define el contenido, el formato y los métodos de codificación para el intercambio de datos. Las normas de intercambio de datos estipulan el tiempo, la frecuencia, los requisitos de datos y la definición de interfaz para el intercambio de datos. “V2X tiene el potencial de mitigar muchas colisiones de tráfico y mejorar la congestión del tráfico mediante el envío y recepción de información básica de seguridad, como ubicación, velocidad y dirección de viaje entre vehículos.
https://goo.gl/bZCeJq

Nanyang Technological University, Singapore
Cuentan con un laboratorio de ciberseguridad, cubre un amplio espectro de investigación de seguridad incluyendo seguridad de software, seguridad de sistema (incluidas plataformas móviles), análisis de protocolo de seguridad, redes de detección de intrusiones colaborativas, seguridad de aplicaciones web, privacidad y seguridad de datos, análisis forense y biométrico.
https://goo.gl/zz4hrE

Universidad Ben-Gurion del Negev
En cooperación con la Oficina Nacional de Cyber de Israel, HARMAN (una filial de entera propiedad de Samsung Electronics), Laboratorios Deutsche Telekom Innovación, JVP, BGU y CYMOTIVE Tecnologías; desarrollan El SMART Range es un proyecto único que servirá como un centro internacional para la movilidad inteligente en la ciudad capital del Negev de Israel - Beer-Sheva, éste será un instituto para pruebas y certificación en el ciberespacio y un organismo de desarrollo de normas para la movilidad inteligente. SMART Range funcionará como un laboratorio vivo dentro de un entorno de ciudad inteligente que abarca todos los aspectos de los futuros sistemas de movilidad, incluidos el transporte público, vehículos privados y dispositivos de movilidad personal.
https://goo.gl/5QM7sM

ACTOR

Toyota
Toyota Research Institute está asociando con el MIT Media Lab y varias otras entidades para aplicar la tecnología blockchain a autos sin conductor. La tecnología Blockchain distribuye las transmisiones de datos a través de una red de computadoras independientes, conocida como ledger distribuido. Es lo que impulsa la moneda digital Bitcoin. Toyota cree que este tipo de red podría servir como un conducto seguro para todo, desde datos de pruebas de vehículos autónomos hasta transacciones de viajes compartidos hasta datos de uso de vehículos para compañías de seguros. Las ventajas de blockchain incluyen mayor transparencia entre los usuarios, menor riesgo de fraude y eliminación de los costos asociados con el uso de una red de terceros para la transmisión de datos. *http://www.tri.global/*

General Motors
Junto con la Universidad de Tsinghua y Chang’an Auto lideran un grupo de trabajo con el desarrollo de una aplicación llamada V2X que define, el diccionario de conjunto de mensajes requerido define el contenido, el formato y los métodos de codificación para el intercambio de datos. Las normas de intercambio de datos estipulan el tiempo, la frecuencia, los requisitos de datos y la definición de interfaz para el intercambio de datos. “V2X tiene el potencial de mitigar muchas colisiones de tráfico y mejorar la congestión del tráfico mediante el envío y recepción de información básica de seguridad, como ubicación, velocidad y dirección de viaje entre vehículos. *https://goo.gl/ioCFMW*

Daimler
Sistema “Daimler Trucks Highway Pilot” para conducir camiones pesados de forma autónoma, llamado también sistema avanzado Highway Pilot Connect. Esta aplicación conecta el vehículo con Internet, convirtiéndolo en el centro de datos móviles de la red logística. Conecta a todos los involucrados en bienes: conductores, planificadores, operadores de flotas, talleres, fabricantes y compañías o autoridades de seguros. Reciben información en tiempo real que no estaba disponible anteriormente: por ejemplo: sobre el estado de la unidad tractora y semirremolque, el tráfico y las condiciones climáticas, la disponibilidad de estacionamiento en el servicio de autopistas, áreas de descanso y mucho más. *https://goo.gl/ioCFMW*

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Toyota
   http://www.tri.global/
2. Center for big data analytics and Artificial Intelligence (Cyber Security Lab)
   https://goo.gl/vZCpE4
3. Southwest Research Institute
   https://goo.gl/HJWkNi

ACTORES INTERNACIONALES

ROBÓTICA

UNIVERSIDADES

MIT
Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica (SM).
https://goo.gl/zQt3Mw

Technical university of Munich
Maestría en Robótica, Cognición e Inteligencia.
https://goo.gl/jj4SLG

Maestría en Ciencias en Mecánica Computacional
https://goo.gl/KZKaHx

Maestría en Diseño Industrial
https://goo.gl/KZKaHx

Tsinghua University
Instituto de Equipos de Procesamiento de Materiales y Automatización (IMPEA) pertenece al Departamento de Ingeniería Mecánica. Se apoya en la linea de investigación: fabricación inteligente: tecnología de robot y equipos de automatización de procesamiento de materiales, fusión de información multisensor y tecnologías y sistemas integrados ligeros, mecánicos y eléctricos; equipo de soldadura digitalizado; sistema avanzado de pruebas no destructivas. ***https://goo.gl/rkXr6y***

ACTOR

General Motors
Está creando más de 1.100 nuevos empleos e invertirá $14 millones en una nueva instalación de investigación y desarrollo para Cruise Automation en San Francisco. Estas inversiones permitirán a Cruise Automation expandir el desarrollo de tecnologías de conducción autónoma que transformarán la movilidad personal, dijo la compañía. ***https://getcruise.com/***

Hyundai
Tienen programas enfocados especialmente en la capacitación de su personal de trabajo en robótica para mantener las condiciones de automatización actuales de la industria. Saca a los trabajadores de producción de su línea de ensamblaje y los entrena para mantener, reparar e incluso programar los robots utilizados para fabricar los autos. Estos empleados, han sido nombrados “guardianes de robots” de tiempo completo y encargados de programar los más de 250 robots de soldadura y manejo de materiales en el taller de carrocería de la planta, así como el mantenimiento de los horarios de soldadura y sellado y la supervisión de la calidad de la soldadura. ***https://goo.gl/rTcGUL***

Tesla
Tiene un aumento creciente de la producción global, lo que se traduce en un aumento de la capacidad en las fábricas de Tesla. Su fase de reacondicionamiento permite mejoras en la línea de montaje, agregando capacidad al taller de carrocería, y mejorando el ensamblaje del tren motriz, además de permitir la producción de más automóviles, más rápido, mientras aumentan la automatización y proporciona un ambiente de trabajo más atractivo. ***https://goo.gl/2tbNom***

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, Cidesi
   www.cidesi.com/
2. MIT computer science and artificial intelligence laboratory
   https://goo.gl/wGtNbo
3. Centro de Desarrollo para la Industria Automotriz en México (CeDIAM)
   https://goo.gl/XUwMoC

ACTORES INTERNACIONALES

MATERIALES AVANZADOS

UNIVERSIDADES

MIT
Maestría en Ciencias en Ingeniería Química (SM)
https://goo.gl/V6BD2r

Cambridge University
Instituto Sir Henry Royce de Investigación de Materiales Avanzados para ambientes exigentes, su objetivo central es desarrollar soluciones y sistemas de materiales que permitan el desarrollo de componentes para aplicaciones en entornos agresivos; y comprender completamente la relación entre los parámetros de fabricación y el rendimiento del material. *https://goo.gl/UsM7Wu*

ACTOR

Volkswagen
Esta compañía desarrolla materiales capaces de evitar el polvo, en interiores y exteriores de vehículos; además busca crear ventanas y espejos que no se empañen con la lluvia. *https://goo.gl/pkF7rZ*

Coalition for Automotive Lightweighting Materials (CALM)
(CALM) es una colaboración de más de cuarenta organizaciones líderes en la industria que trabajan para apoyar la integración rentable de materiales mixtos para lograr reducciones significativas en masa a través de los esfuerzos conjuntos de los sectores de materiales y los fabricantes de automóviles. Las organizaciones de apoyo participan en el grupo de trabajo CALM a través de un compromiso continuo y anual financiado por las organizaciones afiliadas de CAR. *https://goo.gl/acdWhX*

Toyota
El Toyota Research Institute (TRI) lleva a cabo nuevas investigaciones con centros, universidades y empresas para avanzar en el campo de la ciencia de materiales, sobre diferentes líneas de investigación que se valgan de la inteligencia artificial para ayudar a acelerar el diseño y descubrimiento de nuevos materiales. La idea es identificar nuevos materiales avanzados para baterías y catalizadores de pilas de combustible que puedan impulsar los vehículos del futuro, sin emisiones y con un balance neutro de carbono. *https://goo.gl/bnFR4R*

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Center for Advanced Technology in Nanomaterials and Nanoelectronics (CATN2)
   https://goo.gl/WPWsYc
2. The Institute for Nanomaterials, Advanced Technology and Innovation
   http://cxi.tul.cz/en/
3. Institute for Electronics and Nanotechnology (Georgia Tech)
   https://goo.gl/w7hcrQ
4. NanoMechanical Technology Laboratory (MIT)
   https://goo.gl/Jv6b7i
5. CTAG – Automotive Technology Centre of Galicia
   https://ctag.com/en/
6. Laboratorio Nacional en Innovación y Desarrollo de Materiales Ligeros para la Industria Automotriz (LANIAUTO)
   http://www.ciqa.mx/

ACTORES INTERNACIONALES

NANOTECNOLOGÍA

UNIVERSIDADES

MIT
Maestría en Ciencias e Ingeniería de Materiales (SM)
https://goo.gl/zZrLnW

RWTH Aachen University (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule)
Cooperan en proyectos relacionados con la aplicación de nuevas técnicas de inyección de alambre para el recubrimiento de carriles de cilindros en motores de gasolina y diesel altamente cargados.
https://goo.gl/vmaUsG

University of Aveiro
Doctorado en Nanociencia y Nanotecnología. La investigación en nanotecnología en NRG actualmente incluye los campos de:

Nano-Mecánica
Caracterización Mecánica de Materiales
Sistemas micro / nanoelectromecánicos

Nano-Materiales
-Caracterización del material
-Nanoestructuras de carbono, materiales 2D y compuestos
-Materiales para la aplicación de energía
Biomateriales
https://goo.gl/vmaUsG

ACTOR

General Motors
Empresa que ha incursionado en el área de la nanotecnología. Ha utilizado compuestos de nanoarcilla y termoplásticos para reducir el peso de sus camionetas. *https://www.gm.com/*

Ford
El equipo de Ford "Atoms to Engines" observó la estructura de las aleaciones de aluminio fundido a niveles casi atómicos. A partir de este trabajo, un análisis detallado de la relación estructura / propiedad / proceso de los bloques del motor de aleación de aluminio ha permitido reducir el peso del motor y, a su vez, aumentar la eficiencia del combustible. *https://goo.gl/A9wGMd*

Ministerio Federal de Educación e Investigación (BMBF)
En 2004, Alemania, a través de su Ministerio Federal de Educación e Investigación (BMBF), estableció un programa de financiación de nanotecnología específico - NanoMobil - en relación con las tecnologías del automóvil y para mantener competitiva a la industria automovilística alemana y sus proveedores. Numerosos institutos de investigación, proveedores y compañías automotrices han participado en varios proyectos interdisciplinarios. *https://goo.gl/X5rpNf*

Mercedes Benz
Desarrolló una nanopintura resistente a los rayones agregando partículas de óxido de silicio de menos de una millonésima de milímetro, que combinan con los aglutinantes orgánicos durante el secado para formar una estructura más densa que las pinturas tradicionales. *https://goo.gl/jyhRfu*

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. The Center for NanoTechnology, College of Engineering, University of Wisconsin-Madison
   https://goo.gl/zjKGzG
2. CENCINAT Centro de Nanociencia y Nanotecnología
   https://goo.gl/Xb3Qe7
3. National Institute for Nanotechnology, Alberta University, Canadá
   www.nint-innt.ca/

ACTORES INTERNACIONALES

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

UNIVERSIDADES

MIT
Poseen un laboratorio ubicado en la Escuela de Arquitectura y Planificación del Instituto de Tecnología de Massachusetts en el cual tienen varias lineas de énfasis dentro de las cuales se encuentran las de realidad virtual y aumentada. Play Labs anuncia primera clase de VR / AR / startups lúdicas y sesión de demostración. El primer programa de aceleración en el campus del MIT mostrará 12 nuevas empresas en una combinación de juegos, realidad virtual, deportes electrónicos y tecnologías de realidad aumentada. *https://goo.gl/eNGDx7*
https://goo.gl/rYtjDi

Brown University
Brown University cuenta con un Centro para Computación y Visualización (CCV) que ofrece varias instalaciones de realidad virtual en el campus de la universidad para el uso general de la facultad y los estudiantes.
https://goo.gl/i128Bz

Fraunhofer Institute
Grupo de Proyecto Fraunhofer para Realidad Aumentada, Realidad Aumentada para Mantenimiento y Reparación Mecánica.
https://goo.gl/nD9smD

ACTOR

Volkswagen
Virtual Engineering Lab, uno de los seis laboratorios que ahora opera Volkswagen Group IT en Wolfsburg, Berlín, Munich y San Francisco. El último laboratorio está comenzando a operar en Barcelona. En estos laboratorios, especialistas de Volkswagen están trabajando en el futuro digital junto con instituciones de investigación y alianzas tecnológicas. Se están creando nuevas soluciones en los campos de Big Data, Industria 4.0, Internet de las cosas, conectividad, servicios de movilidad y realidad virtual en estrecha colaboración. Esto permitirá a los ingenieros de Volkswagen trabajar en un vehículo virtual, cambiar sus equipos como deseen e incluso diseñar nuevos componentes virtualmente. Podrán ver los resultados de su trabajo de inmediato.

https://goo.gl/WcahGK

Daimler AG (Group Research y Mercedes-Benz Cars Development)
Los dispositivos portátiles como Google Glass y relojes inteligentes como el reloj inteligente Pebble se pueden integrar en el sistema telemático del vehículo para brindarle al cliente un valor agregado.

https://goo.gl/3EXCz9

Toyota
Toyota utilizó la realidad virtual como parte de su campaña TeenDrive365 para educar a adolescentes y padres sobre la conducción distraída. El simulador de conducción distraído incluía sensores que traducían lo que el usuario estaba haciendo con los pedales o el volante en la simulación, e incluía distracciones integradas como un teléfono celular que suena y amigos conversadores en el asiento trasero.

https://goo.gl/55aWLk

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Glenn's Graphics & Visualization Lab (NASA)
   https://goo.gl/uvFv2K
2. Advanced Visualization Lab (Indiana University)
   https://goo.gl/z1VasZ
3. The Mercedes-Benz Research and Development
   http://mbrdna.com/

ACTORES INTERNACIONALES

EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNIVERSIDADES

Technical university of Munich
Maestría en Ingeniería de Procesos y Energía
https://goo.gl/HqWw5D

Cambridge University
Cambridge University Eco Racing (CUER) es una organización que crea y diseña proyectos donde se diseña y construyen autos ecológicos que son impulsados por energía solar en Reino Unido. Brinda una plataforma de aprendizaje para ingeniería aplicada, planificación estratégica y liderazgo en el mundo real; además exploran nuevas áreas de tecnología de vehículos ultra eficientes en general. *http://www.cuer.co.uk/*

Stanford University
Investigaciones relacionadas con la energía donde la idea es usar sistemas de control para reducir el impacto ambiental de los automóviles. Vehículos eléctricos no tripulados. Motores de encendido por compresión de carga homogéneos. *https://goo.gl/CKjv9n*

Michigan University
Tienen un Centro en donde se trabaja por la eficiencia energética y el almacenamiento de baterías, este espacio es una incubadora de empresas y otras instalaciones para respaldar la industria de energía alternativa. NextEnergy se asocia con la Corporación de Desarrollo Económico de Michigan (MEDC) para proporcionar servicios relacionados con la energía a empresas en las áreas de almacenamiento de energía, eficiencia energética, movilidad y asuntos relacionados con el transporte avanzado, tanto para empresas maduras como en etapas iniciales. *https://goo.gl/FkNg6B*

ACTOR

AUDI
El centro de competencia - Audi lo llama una “casa de proyectos” - se encuentra cerca de la sede de la compañía en Ingolstadt, Alemania. Cerca de 100 ingenieros y expertos en electrónica. Desde allí audi controla y se especializa en actividades y lanzamientos de soluciones en realidad virtual y aumentada. *https://goo.gl/yhTksj*

General Motors
Lleva a cabo un plan corporativo de energía renovable, destinado a ayudar a empresas de todos los tamaños e industrias a crear eficiencias, obtener soporte interno e impulsar el progreso. El enfoque de décadas de GM para obtener energía renovable ha producido lecciones aprendidas que ayudaron a la compañía a reducir aún más su huella ambiental y a ahorrar $80 millones a lo largo del camino. En la actualidad, GM ahorra $3 millones anuales en el uso de energía renovable, una cantidad que se espera que aumente a medida que más proyectos entren en línea. *https://goo.gl/L6BZNB*

Ford
Ford Motor Company ha adoptado un enfoque de asociación público-privada más hacia la energía renovable. Un sistema de generación de energía solar en su Planta de Ensamblaje de Michigan (MAP) recibió principalmente fondos estatales y federales con una pequeña contribución de Ford, y ese proyecto le ahorrará a la compañía $160,000 al año. La renovación del MAP fue solo una pequeña parte de un plan de modernización que costará a Ford al menos $550 millones. MAP es la primera fábrica de automóviles en el mundo que fabrica automóviles eléctricos a gasolina, eléctricos híbridos, enchufables y de batería, todos en la misma línea. *https://goo.gl/YMzXZy*

Tesla
Con Tesla Energy la empresa le apunta a soluciones eléctricas eficientes por ejemplo disminución del consumo de energía en cualquiera de sus formas (eléctrica, térmica, etc.) sin impactar de forma negativa los fines para los que se usa. Por ejemplo, en el caso de procesos industriales significa producir las mismas unidades, pero con menos energía. En climatización significa mantener los niveles de confort utilizando menos energía para ello. *https://goo.gl/xr226i*

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Centro de Investigación en Mecatrónica Automotriz (CIMA)
   https://goo.gl/hwsWrQ
2. Centre for Clean Energy Technology (University of Technology Sydney)
   https://goo.gl/3LUet9
3. Conn Center For Renewable Energy Research
   https://goo.gl/P6ZpUC
4. The Plug-in Hybrid & Electric Vehicle (PH&EV) Research Center
   https://phev.ucdavis.edu/

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Nacional de Colombia

- **Doctorado en Ingeniería - Sistemas e Informática:**
  Líneas de Investigación:
  - Operaciones, inteligencia artificial e ingeniería de software.
  https://goo.gl/tCXFVH

- **Maestría en Ingeniería - Automatización Industrial:**
  Líneas de investigación:
  - Sistemas dinámicos y control
  - Procesamiento de señales e imágenes
  - Sistemas a eventos discretos
  - Sistemas de ingeniería inteligentes
  - Telecomunicaciones”
  https://goo.gl/qJL2M5

- **Doctorado en ingenieria - ciencia y tecnologia de materiales :**
  Líneas de investigación:
  - Materiales poliméricos
  - Mecánica estructural optimización y modelamiento de materiales
  - Materiales cerámicos y compuestos
  - Nanomateriales
  - Materiales para Construcción y Desarrollo Sostenible”
  https://goo.gl/AMZUk3

- **Maestría en Ingeniería - Materiales y Procesos:**
  Líneas de Investigación:
  - Materiales poliméricos
  - Mecánica estructural
  - Materiales cerámicos y compuestos
  - Nanomateriales”
  https://goo.gl/1icZYV

- **Doctorado en Ingeniería - Sistemas Energéticos**
  Líneas de investigación:
  - Mercado y Planeamiento Energético
  - Energías Alternativas y Desarrollo de nuevos Procesos
  - Modelación, Optimización y simulación de Procesos Fisicoquímicos
  - Intensificación, Optimización y Escalado de Procesos Bioquímicos
  - Hidrocarburos
  https://goo.gl/5muzm8

  “

- **Doctorado en Ingeniería - Ingeniería Mecánica y Mecatrónica:**
  líneas de investigación:
  - Ingeniería de fabricación y materiales
  - Ingeniería de automatización control y mecatrónica
  https://goo.gl/mLY5fB

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de los Andes

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** la estructura académica del programa refleja la estructura investigativa del departamento y consta de seis áreas de profundización: conversión de energía, materiales y manufactura, integridad estructural, dinámica de maquinaria y robótica, ingeniería biomédica y mecánica computacional.

  https://goo.gl/YQa2xH

- **Maestría en seguridad de la información:** el egresado de la maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones.

  https://goo.gl/LDDPi4

- **Maestría en Inteligencia Analítica para la Toma de Decisiones (Analytics):** el objetivo del programa es formar profesionales entrenados en el uso eficiente de datos mediante la aplicación de técnicas descriptivas, predictivas y prescriptivas para soportar el proceso de toma de decisiones, la creación de ventajas competitivas y la generación de valor en las organizaciones.

  https://goo.gl/pkkDNh

- **Maestría en Ingeniería de Información MINE:** forma profesionales capaces de construir soluciones informáticas apropiadas para el direccionamiento estratégico, táctico y operativo de la organización, mediante la apropiación, contextualización, generación de significado, utilidad y valor de datos, información y conocimiento (DIC) relevantes, a través de procesos de descubrimiento, recolección, procesamiento, análisis y comunicación de DIC.

  https://goo.gl/X9MJJe

- **Maestría en Tecnologías de Información para el Negocio:** el objetivo de la Maestría en Tecnologías de la Información para el Negocio MBIT es formar profesionales de alto nivel, que contribuyan efectivamente a construir empresas modernas y competitivas, y así identifiquen las necesidades y oportunidades de negocio por resolver a través del uso adecuado de Tecnologías de la Información (TI), y sean capaces de sacar adelante los proyectos de TI, siempre en el contexto actual de apertura y globalización.

  https://goo.gl/gV4jmx

- **Maestría en Arquitectura de Tecnologías de Información:** el objetivo principal de la Maestría en Arquitecturas de Tecnologías de Información MATI es formar arquitectos de TI, con un perfil profesional que asegure una visión amplia y con una capacidad para resolver problemas empresariales complejos que requieran el uso de las tecnologías de la información como elemento esencial en el diseño de su solución. Se espera que los egresados de la Maestría sean estrategas para sus organizaciones, con criterio suficiente para seleccionar y utilizar las tecnologías y metodologías de TI más apropiadas en el diseño de una solución, teniendo en cuenta siempre los lineamientos y objetivos de la organización, así como el impacto económico y social de sus decisiones.

  https://goo.gl/xLHioK

- **Maestría en Ingeniería Electrónica - Áreas de énfasis en ingeniería electrónica:** sistemas electrónicos y microelectrónica, control, robótica y automatización, telecomunicaciones y áreas complementarias y transversales como tratamiento de señales e Ingeniería biomédica.

  https://goo.gl/rXCge1

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Maestría en Ingeniería con enfasis en electrónica**
  Grupo de Sistemas Embebidos e Inteligencia Computacional – SISTEMIC
  http://bit.ly/2iYaik4

- **Maestría en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT
  http://bit.ly/2C8dJ05

- **Doctorado en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de investigación en Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica – GIMEL
  - Grupo de Investigación en BiomaterialesBIOMAT
  - Grupo de Investigación en Materiales y Sistemas Energéticos – TESLA
  - Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT
  http://bit.ly/2BixrIM

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** el egresado de la maetría puede desempañarse en cualquiera de las siguienetes áreas:
  - Ingeniería de Diseño
  - Ingeniería Estructural
  - Biomecánica
  - Ingeniería Térmica y Mecánica de Fluidos
  - Ingeniería de Materiales y Procesos de Manufactura
  - Automatización, Control y Mecatrónica
  - Ingeniería de mantenimiento

  Grupos de Investigación:
  Grupo de Diseño Mecánico
  - Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica-GIMEL
  - Grupo de Energía Alternativa - GEA

  http://bit.ly/2Bz4SVp

Universidad Militar de Nueva Granada

- **Maestría en Ingeniería Mecatrónica:** las áreas de conocimiento presentes en el programa de maestría propuesto abarcan las temáticas de control avanzado (inteligente, robusto, predictivo etc.), robótica e inteligencia artificial (autómatas, manipuladores, robots móviles), automatización (sensórica, comunicaciones, tiempo real, actuadores), mecánica (materiales, manufactura, energías renovables, análisis de vibraciones) y diseño integral (técnicas de optimización, análisis de fallas, elementos finitos).
  https://goo.gl/Dzgh9Q

Universidad del Cauca

- **Maestría en Automática:** dirigida a: profesionales en las áreas de electrónica, automática, eléctrica, mecatrónica, informática o afines, interesados en desarrollar actividades de investigación y desarrollo en los campos de la automatización industrial, el control y la robótica.
  https://goo.gl/Xy3UCu

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- **Maestría en Ingeniería y Analítica de Datos:** en la maestría convergen dos campos del conocimiento, la Ingeniería de Datos y la Analítica de Datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual.
  https://goo.gl/DkZwQd

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Pontificia Bolivariana

- **Doctorado en Ingeniería** - Líneas de investigación:
  - Energía, Termodinámica y Medio Ambiente
  - Telecomunicaciones
  - Nuevos Materiales
  - Automática
  - Óptica y Espectroscopia

  https://goo.gl/MNTdn1
- **Maestría en Ingeniería:** Se hace énfasis en la incorporación de estrategias investigación, desarrollo e innovación.
  - Automática
  - Diseño Mecánico
  - Nuevos Materiales
  - Sistemas Energéticos
  - Telecomunicaciones
  - Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica

  https://goo.gl/VR4172

Universidad Antonio Nariño

- **Maestria en instrumentación y automatización:** tiene como fundamento las teorías y los principios de señales y sistemas digitales aplicados en instrumentación, control, automatización y robótica. Es un programa que se desarrolla en la Facultad de ingeniería biomédica, electrónica y mecatrónica y la facultad de ingeniería mecánica de la Universidad Antonio Nariño de Bogotá.

  https://goo.gl/NjFH6b

Universidad del Valle

- **Doctorado en Ingeniería** - Área de énfasis: Ingeniería de Materiales.

  https://goo.gl/wHhu6z

Universidad EAFIT

- **Maestría en ingeniería** - Grupos de investigación:
  - Materiales de Ingeniería.
  - Mecánica Aplicada.
  - Mecatrónica y Diseño de Máquinas.

  https://goo.gl/1ZATyz
- **Doctorado en ingeniería Matemática** - Línea de Investigación:
  - Inteligencia artificial.

  https://goo.gl/YPZ6ct
- **Doctorado en Ingeniería** - Líneas de Investigación:
  - Mecánica Experimental
  - Materiales de Ingeniería.
  - Ingeniería, Energía, Exergía y sostenibilidad
  - Desarrollo e innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. “

  https://goo.gl/gSSWFx

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Pontificia Universidad Javeriana

- **Maestría en Ingeniería Electrónica - Énfasis:**
  - Análisis de Señales
  - Control y Automatización
  - Electrónica de Potencia
  - Robótica:
  - Sistemas Digitales:

  https://goo.gl/QaMD4Q

- **Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación - Áreas de énfasis:**
  - Sistemas de Información e Ingeniería de Software
  - Sistemas Distribuidos y Redes
  - Computación Gráfica
  - Sistemas Inteligentes.

  https://goo.gl/B4i64S

- **Maestría en Analítica para la Inteligencia de Negocios:** el programa de maestría en analítica para Inteligencia de Negocios es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas. El Programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación. ***https://goo.gl/xYtmKo***

Universidad Industrial de Santander

- **Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Gestión de Desarrollo Tecnológico**
  - Grupos de investigación:
  - Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica (GISEL)
  - Grupo de Investigación en Control, Electrónica, Modelado y Simulación – CEMOS
  - Grupo de Investigación en Conectividad y Procesado de Señal - CPS

  https://goo.gl/nQCLDw

- **Doctorado en Ingeniería de Materiales - Grupos de investigación:**
  - Grupo de investigaciones en corrosión
  - Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales - GIMAT
  - Centro de Investigación en Catálisis - CICAT
  - Grupo de investigación en Control, Electrónica. Modelado y Simulación - CEMOS

  https://goo.gl/fxV8jR

- **Maestría en Ingeniería Mecánica - Grupos de investigación:**
  - Grupo de Investigación en Sistemas Dinámicos Multifísicos, Control y Robótica; Grupo de Investigación DICBOT
  - Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente-GIEMA

  https://goo.gl/uvZe9c

- **Maestría en Ingeniería de Materiales - Grupos de investigación:**
  - Grupo de Investigaciones en Corrosión (GIC).
  - Grupo de Investigación en Minerales, Biohidrometalurgia y Ambiente (GIMBA).
  - Grupo de Investigación en Desarrollo y Tecnología de Nuevos Materiales (GIMAT).

  https://goo.gl/qmYJJm

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad del Norte

- **Doctorado en Ingeniería Mecánica:** el egresado centrará su ejercicio profesional en algunas de las siguientes áreas temáticas:
  * Formación centrada en conversión de energía
  - Análisis y modelación termo económica de sistema productivos.
  - Análisis y modelación de problemas asociados a fenómenos de transporte.
  - Diseño y optimización de procesos y sistemas de control.
  - Desarrollo e implementación de sistemas para el uso de energías renovables (biocombustibles).
  * Formación centrada en diseño
  - Diseño modular de productos y equipamientos de producción.
  - Análisis y modelación de mecanismos de carga y fallas de elementos de máquina.
  - Diseño, automatización, y optimización de sistemas de manufactura.

  https://goo.gl/4PJ2fY

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** este programa tiene convenio de Doble Titulación con Hochschule Bremen University of Applied Sciences que otorga el título de Mechanical Engineering B.Eng. Los objetivos educacionales del programa apuntan a formar un profesional con conocimientos avanzados en el diseño y análisis de sistemas termo-mecánicos y/o la implementación de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía.

  https://goo.gl/3MWtWC

- **Maestría en Ingeniería Electrónica:**
  Cursos de énfasis:
  - Comunicaciones Digitales Avanzadas
  - Procesos Estocásticos en Telecomunicaciones
  - Diseño de Sistemas Inteligentes
  - Robótica: Control y Detección
  - Arquitectura de Procesadores y Computadores
  - Diseño Digital Avanzado
  - Microelectrónica

  https://goo.gl/TeQZM5

- **Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación**
  Cursos de énfasis:
  - Diseño y análisis de redes LAN, MAN, WAN
  - Optimización de Redes
  - Tecnología de Redes

  https://goo.gl/5KY2Hn

ACTORES NACIONALES

ACTORES

ANDEMOS (Asociación Colombiana de Vehículos Automotores)

ANDEMOS representa los intereses comunes tanto de los importadores nacionales como los ensambladores de vehículos automotores en Colombia. Como agrupación se esfuerza por conciliar los intereses de estas empresas en forma colegiada frente al Gobierno Nacional y las demás instituciones vinculadas (Secretaría de Tránsito, Ministerios, Otras Cámaras y/o Agremiaciones, etc). Las actividades y evolución de la Asociación están directamente relacionadas con el desarrollo de la política automotriz en su conjunto, la cual es instrumentada por el gobierno nacional, sus diferentes ministerios, entidades regionales y por los distintos entes internacionales.

https://goo.gl/1BHCZZ

Incolmotos Yamaha S.A.

Es una de las principales ensambladoras de motocicletas del país, con presencia en Colombia desde la década de 1970 y con 40 años desempeñándose en el sector de venta y distribución de motocicletas, comercialización de repuestos y de su línea musical. Está integrada por más de 1.150 empleados, con una red de servicio que tiene cobertura a nivel nacional y sede principal en Girardota, Antioquia. Además, la planta de ensamble tiene un diseño bioclimático, el edificio administrativo es una construcción sostenible que posee la calificación LEED Oro, las instalaciones cuentan con un ecoparque de 12.000 metros cuadrados y gran parte de su portafolio de motocicletas se encuentra homologado con el estándar de emisiones Euro 3 o superior, lo cual se traduce en menor cantidad de gases contaminantes liberados en el ambiente.

https://goo.gl/8aEZ9Q

Suzuki Motor de Colombia

Desde hace más de 100 años, Suzuki Motor Corporation ha logrado ser reconocida como una de las marcas más grandes a nivel mundial, con presencia en los cinco continentes. En Colombia se encuentra ubicada su única ensambladora de motocicletas para América Latina y exporta actualmente a países como Ecuador, Perú, Panamá, Costa Rica y materia prima a Venezuela. De este modo, Suzuki se ha convertido en el primer fabricante exportador de motos en Colombia. El equipo humano y la transferencia de tecnología japonesa han forjado una de las marcas más recordadas de motocicletas en el país y han permitido generar 1.000 empleos directos más un clúster de proveedores y red de distribución que supera los 4.000 empleos.

https://goo.gl/kYF3oR

Asopartes

Es una asociación sin ánimo de lucro que representa y defiende los intereses sociales, comerciales y técnicos del sector automotor y sus partes, Integrándolos de tal forma que se fortalezca el gremio día a día. ASOPARTES espera seguir siendo el vocero líder del gremio autopartista, enmarcado en una política de mejoramiento continuo de todos sus procesos y objetivos, buscando la satisfacción de todas las partes interesadas convirtiendo al gremio en un engranaje fundamental para la economía nacional.

https://goo.gl/DYwyhN

General Motors Colmotores

Con 60 años de historia, GM Colmotores la primera ensambladora y fabricante de vehículos Chevrolet en el país, cuenta con el portafolio de vehículos más amplio y completo. Está comprometida con el desarrollo social y económico de Colombia, su principal mercado, donde busca ofrecer vehículos, camiones y buses con las mejores condiciones de seguridad y eficiencia. GM Colmotores ensambla 47 versiones de vehículos en 12 plataformas diferentes. Modelos orgullosamente colombianos como el Spark Life, Sail, Cobalt, taxis y toda la línea de buses y camiones Chevrolet han permitido que la marca Chevrolet ocupe el primer lugar del mercado automotor.

https://goo.gl/wVrWRv

Renault SOFASA

Con más de 1'000.000 de vehículos producidos en 47 años de historia, Renault SOFASA es una de las ensambladoras de automóviles con mayor trayectoria en el país. SOFASA Fue la primera empresa en producir el Renault Logan en el continente Americano. En los últimos cuatros años RENAULT-Sofasa ha invertido más de 52 millones de euros en la introducción de nuevos vehículos, en mejoras en la planta y en sus proveedores. Así mismo, RENAULT – Sofasa contribuye con el desarrollo y progreso del país gracias a su dinámica exportadora. Cerca del 40% de la producción de la planta en Envigado – alrededor de 20.000 unidades – se destina a 11 mercados de Centro y Suramérica, siendo México su principal cliente con el 60% de los vehículos exportados.

https://goo.gl/MbwQDc

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Hino Motors Manufacturing S.A.

Hino cumple 25 años en Colombia. La división de buses y camiones del grupo Toyota, Hino, llegó al país hace 25 años y desde entonces su presencia en los segmentos de transporte de carga y personas ha crecido hasta llegar a la implementación de una planta de ensamblaje local en Cota, Cundinamarca en el 2007. En 2016, Hino ha logrando ensamblar 2.784 unidades, de las cuales 766 fueron chasises para bus y 2018 para pasajeros, lo que dio como resultado que se posicionara como la segunda marca de vehículos comerciales más vendida del país. En esta planta de ensamble, ubicada a la salida de Bogotá, se producen un promedio de 20 unidades diarias que se distribuyen entre el mercado nacional y las exportaciones de vehículos hacia Ecuador, Perú y a algunas partes de México.

https://goo.gl/QAxCyv

NAVITRANS

NAVITRANS es una organización colombiana, comprometida con el progreso del país, dedicada a satisfacer las necesidades de los sectores del transporte y construcción en el ámbito nacional; son representantes y distribuidores de importantes marcas en las líneas de vehículos de transporte de pasajeros, carga pesada, maquinaria de construcción y motores, así como la prestación del servicio de postventa. Navitrans es el distribuidor de vehículos pesados y maquinaria de construcción más grande del país, con presencia en 14 ciudades en las cuales tenemos 15 puntos de atención integral, 6 almacenes de repuestos, 3 talleres de servicio especializado, 4 talleres de latonería y pintura y un centro de distribución que cuenta con el más completo stock de repuestos para cada una de las marcas que distribuyen.

https://goo.gl/wt3eLD

Foton

En Colombia, FOTÓN es una compañía representada por el grupo Colombiana de Comercio S.A. - Corbeta que tiene más de 65 años de presencia en el comercio con negocios representativos como Almacenes Alkosto , AKT Motos, Alkomprar, Kalley, Productos Midía entre otros. Actualmente, Fotón lleva en Colombia 10 años, siendo la segunda marca más vendida en camiones durante los años 2014 y 2015. Convirtiéndose en una marca importante para el sector trasportador del país. Asimismo, Fotón cuenta con la primera planta de ensamble de pick ups 4x4 doble cabina en Colombia, con el apoyo de Fotón China y del grupo americano DANA Transejes. Adicional, al ser la primera planta de Fotón en Colombia, se fortalece la presencia de la marca en el país.

https://goo.gl/cs29ND - https://goo.gl/4TPPiK

Non Plus Ultra S.A.

Empresa Colombiana dedicada a fabricar y comercializar vehículos para transporte de pasajeros, con la mejor calidad en productos y servicios. Non Plus Ultra S.A. Desarrolló un autobús todoterreno para las zonas alejadas del país. Con el objetivo de llegar donde otros no pueden, la ensambladora de buses colombiana, creó esta buseta de doble tracción, para afrontar las trochas e ir con seguridad

https://goo.gl/V6umdT // https://goo.gl/T1xmML

Auteco

Es una ensambladora de automotores y motocicletas de Colombia. Fue la primera ensambladora de motocicletas en el país. En su portafolio están las marcas Kawasaki de Japón (desde 1972), Bajaj de India (desde 1993), Kymco de Taiwán (desde 2003), KTM de Austria (desde 2012) y Victory; todas con el respaldo de Auteco. La empresa además ofrece una amplia línea de repuestos y accesorios. Tiene más de 2.000 puntos de venta de motocicletas, repuestos y centros de servicios en cerca de 500 municipios del país, lo que es garantía de servicio y respaldo para sus clientes. Auteco fue la primera compañía que obtuvo una licencia de ensamble y fabricación de motocicletas en Colombia y los países del Grupo Andino, en 1961.

https://auteco.com.co

AKT Motos

Colombiana de Comercio S.A.-Corbeta S.A. es un grupo empresarial con negocios en Colombia desde 1938. En abril de 2004, con el deseo de mejorar la calidad de vida de los colombianos a través de una propuesta de transporte propio, nace la ensambladora AKT Motos. En su planta ubicada en Envigado, Antioquia, se ensamblan motocicletas que van desde 100 hasta 250 centímetros cúbicos, las cuales son comercializadas a lo largo y ancho del país a través de una red de distribución con más de 500 puntos de venta. Adicional a esto, la marca AKT tiene presencia comercial en Ecuador, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Panamá y Perú.

http://www.aktmotos.com/

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Fanalca-Honda

Fanalca S.A. es una empresa vallecaucana con más de 60 años en el mercado y desde hace más de 35 años representa a la marca Honda en Colombia, en la que laboran cerca de 1.200 personas; importa motocicletas Honda de alto cilindraje y es el ensamblador y comercializador de las motocicletas de 100 hasta 250 centímetros cúbicos. Los conjuntos CKD provienen de las diferentes plantas de Honda en el mundo y en las instalaciones de Acopi Yumbo, se maneja todo el proceso de ensamblaje con los más altos estándares de calidad. La empresa responde también por la comercialización a través de una red de más de 350 puntos de venta ubicados en toda la geografía nacional, con funcionarios preparados para esta labor.

www.honda.com.co

HMCL Colombia-Hero

Es una empresa de origen indio con más de 36 años de experiencia en la producción de motocicletas y presencia en 35 países alrededor del mundo, siendo reconocida como la compañía de motos número uno a nivel mundial, gracias a su posición dominante en India, su mercado local. En Colombia, Hero inició su operación en 2014, cuando inauguró su primera planta de ensamble por fuera de su casa matriz. La nueva planta colombiana ha sido catalogada como una de las más modernas de Latinoamérica debido a su innovador diseño, sus procesos productivos y tecnologías amigables con el ambiente. En su inicio de operación productiva y comercial, generó más de 2.200 empleos, entre directos e indirectos, aportando positivamente al desarrollo económico del país, pero principalmente al del departamento del Cauca, donde se ubican su planta y sus oficinas administrativas.

www.heromotocorp.com/sp-co/

Incolbest S.A.

Es la empresa número uno en la producción y comercialización de materiales de fricción y sistemas de frenos en la Región Andina, con reconocimiento internacional. Es una empresa líder en fabricación y venta de materiales de fricción en Colombia. Exportan sus productos a más de 23 países en Norte, Centro América, Suramérica y Europa. Ofrecen una amplia gama de productos confiables y siempre seguros, para vehículos livianos y pesados. Los procesos industriales y administrativos adoptados por Incolbest S.A., cuentan con sofisticados sistemas de operación y control. A partir de la innovación y el desarrollo tecnológico, ha conseguido una creciente participación en los mercados internacionales, con una amplia gama de productos Non Asbestos.

https://goo.gl/VZdmJ6

Bonem S.A.

Sus productos están agrupados en dos líneas: línea automotriz (actuadores de embragues, bombas de agua, cables de embrague, correas micro V, embragues y kits de distribución) y línea agrícola (discos, herramientas y chumaceras). Actualmente se cuenta con la asistencia técnica de: Valeo-Francia, Exedy-Japón, y Aisin Seiki-Japón. En esta línea Bonem es proveedor de equipo original para las ensambladoras de vehículos del país y del exterior, y para el mercado de repuestos a través de una amplia red de distribuidores. Entre sus principales clientes de equipo original se encuentran las plantas ensambladoras de vehículos:

- Aymesa Ecuador
- GM-Colmotores (GM, Suzuki, Isuzu, GMDAT) en Colombia
- GM-OmnibusBB (GM, Suzuki, Isuzu, GMDAT) en Ecuador
- General Motors Venezolana (GM, Isuzu, Suzuki, GMDAT)
- Hino Colombia
- Maresa (Mazda) en Ecuador.
- MMC de Venezuela (Mitsubishi, Hyundai)
- Sofasa (Renault-Toyota)
- Toyota de Venezuela

https://goo.gl/5XL4vK

Cofre

Es una empresa dedicada al diseño, fabricación y comercialización de ruedas de acero para el mercado de equipo original y de reposición. Adicionalmente, COFRE envasa y distribuye líquido para frenos y presta servicios de: fabricación de partes metalmecánicas, procesos de pintura, diseño y fabricación de moldes y troqueles. Dentro de su gama de servicios ofece un taller industrial con más 40 años de experiencia, tanto la realización de piezas metalmecánicas, como los procesos de mecanizado por fresadora CNC y torno CNC, enfocándose principalmente en el diseño y la fabricación de piezas y troqueles para el sector autopartista. Cofre también ofrece el servicio de pintura base para las diferentes piezas automotrices en color negro, dentro de las cuales se destacan las siguientes:

- Capots para automóviles.
- Cuerpos de amortiguador.
- Under Brackets para motocicletas
- Soportes de chasis para buses y camiones.

https://goo.gl/Gyf4n8

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.

Líneas de investigación:
- Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos
- Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

https://goo.gl/4RArG7

IMAL S.A.

Fue fundada en Colombia en el años de 1959, con el objeto inicial de satisfacer la creciente necesidad de los resortes de Ballesta para los vehículos comerciales. Durante los años siguientes la compañía continuó su expansión y desarrollo atendiendo la demanda para equipo original y reposición, no solo con resortes de Ballesta, sino con resortes Helicoidales y cinturones de seguridad. Actualmente la compañía exporta sus productos a Estados Unidos, América Central y Sur América. Son una empresa certificada con la TS-16946 por SAI GLOBAL también han sido distinguidos por Ford Motor Company con su certificación de proveedor Q-1. Suministran sus productos a las ensambladoras regionales de General Motors, Renault - Toyota, Mazda, Mitsubishi y Ford entre otras. IMAL ha sido distinguida con premios por su calidad y servicio tales como el “Q.S.P.” de General Motors, “Q.O.S. Excelente” de Ford, y “El proveedor del año” por parte de Toyota – Renault. KIA, y GM.

https://goo.gl/aEcgca

Colombiana de Chasises S.A.

Fabricantes de chasises articulados y sencillos en Motores Diésel y GNV hechos a la media. Fundada en 1997 con el ánimo de crear un vehículo adaptado a las necesidades topográficas de Colombia. Inicia operaciones en las instalaciones de Expreso Palmira moviéndose dos años después a su propia planta de manufactura. Entendiendo la importancia de trabajar con combustible alternativo el cual presente emisiones de gases inferiores a los combustibles tradicionales, Colombiana de Chasises S.A, elabora sus chasises utilizando componentes de primera línea, exigiendo a sus proveedores la mejor calidad en el mercado, garantizando así el mejor desempeño de los vehículos. Con marca garantizada RENNO, Colombiana de Chasises busca ser el principal proveedor a las necesidades expuestas por los sistemas de transporte masivo en las principales ciudades de Latinoamérica.

https://goo.gl/eCtYFH

DANA

Dana es un líder global en suministro de tecnologías sofisticadas de transmisión, sellado y gestión térmica que mejoran la eficiencia y el desempeño del sector automotor. Sus productos de transmisión, sellado y gestión térmica son para todo tipo de vehículos sobre ruedas, tanto con sistemas motrices convencionales como movidos por energías alternativas. Todos tienen ingeniería de precisión para aumentar el desempeño, la eficiencia y la productividad. Dana Incorporated ayudó a crear los vehículos más excepcionales de la historia, desde el Modelo T y el Jeep® de la Segunda Guerra Mundial, hasta los taxis de Londres, los camiones de 18 ruedas, las excavadoras gigantes y todos los coches del circuito de carreras NASCAR®. Cubren todo el sistema motriz automotor con productos personalizados:

- Ejes diferenciales
- Ejes cardán
- Tecnologías de motor
. Tecnologías de transmisión
- Soluciones de sellado
- Productos de gestión térmica
- Productos de escape
- Soluciones para vehículos híbridos y eléctricos
-Células de combustible

https://goo.gl/Hf9C7q

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Motorysa Mitsubishi Colombia

Motorysa es la firma representante para Colombia, de uno de los mayores fabricantes de vehículos del mundo: Mitsubishi Motors, empresa japonesa cuya producción abarca desde pequeños vehículos de turismo hasta grandes camiones y autobuses de su marca Fuso. Motorysa, consciente de su obligación como representante de las marcas que atiende, ha caracterizado su distribución por la permanente existencia de repuestos, al surtir tanto almacenes como talleres y concesionarios, logrando así la satisfacción de sus clientes. Del mismo modo Motorysa, conociendo la importancia de brindar respaldo a sus clientes al adquirir cualquiera de los productos, se ha empeñado en la organización de los talleres de servicios, tanto en Bogotá como en las demás ciudades donde presta sus servicios. Los talleres son atendidos por personal calificado, los cuales cuentan con la más alta tecnología del mercado automotor. La capacitación del personal técnico es otra de las actividades que Motorysa tiene establecida, contando, por supuesto, con la permanente asesoría de las casas representadas.

https://goo.gl/oLk1He - https://goo.gl/h4dtFp

Vitro Colombia S.A.

Vitro produce, procesa, distribuye y comercializa una amplia gama de artículos de vidrio que forman parte de la vida cotidiana de miles de personas. En Colombia ofrece soluciones para el mercado automotriz y arquitectónico. Son líderes en el servicio de instalación de cristales automotrices para el mercado de repuesto. Su amplia experiencia y tecnología les permite cumplir con los niveles más altos de calidad, seguridad y desempeño exigidos por sus clientes. Manufactura ventanas laterales, medallones, aletas y quemacocos templados para una gran variedad de vehículos en el mercado. Pueden producir acristalamiento en variedad de espesores y dimensiones, así como curvaturas complejas para los diseños más sofisticados. La calidad de los cristales automotrices de Vitro está también disponible para el repuesto de los vehículo. Con una amplia variedad de productos, ofrece parabrisas, laterales y lunetas de la más alta calidad.

https://goo.gl/bC4tWx

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara Automotriz

La Cámara de la Industria Automotriz de la ANDI, es un grupo de trabajo conformado por las empresas ensambladoras de vehículos, productoras de autopartes y ensambladoras de motocicletas, para adelantar actividades y gestiones gremiales que propendan por el desarrollo industrial del sector, defendiendo los legítimos intereses de sus afiliados y prestándoles los servicios especializados que ellos requieran para un mejor desempeño de sus labores.

https://goo.gl/ELeSzu

ACOLFA - Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes

Son un gremio constituido por empresas fabricantes de partes e insumos para vehículos automotores, cuyo objetivo es fortalecer el desarrollo de la industria automotriz en Colombia, generando mayor valor agregado en cada uno de los productos y procesos, a fin de lograr de manera permanente una mayor competitividad y hacer de ésta, una industria de clase mundial.

https://goo.gl/XMGddP

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

http://www.mincit.gov.co/

INNPULSA

Son la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:

1. Fortalecer a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.
2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.
3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

https://goo.gl/iat4wR

ACTORES NACIONALES

ACTORES

SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

https://goo.gl/yJMTAk

Colciencias

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergias e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

https://goo.gl/R19eJM

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

https://goo.gl/tHBnTu

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la Nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: Las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

https://goo.gl/KurvK9

Ministerio de Transporte

Es el organismo del Gobierno Nacional encargado de formular y adoptar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica del transporte, el tránsito y la infraestructura, en los modos carretero, marítimo, fluvial, férreo y aéreo del país. El Ministerio de Transporte es la cabeza del Sector Transporte, el cual está constituido por el Ministerio, El Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la Agencia Nacional de Infraestructuras (ANI), la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (AEROCIVIL), la Superintendencia de Puertos y Transporte (SUPERTRANSPORTE) y la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV).

http://www.mincit.gov.co/

Gabriel de Colombia S.A.

Es la empresa líder en Colombia, en la fabricación y ensamble de componentes o piezas mecánicas para el sector automotor. Dentro de su portafolio de servicios se encuentran:
- Amortiguadores - Suspensiones

https://goo.gl/Gyf4n8

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro Tecnológico de Automatización Industrial – CTAI

Es un espacio donde confluyen los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica del Departamento de Ingeniería Industrial de la Pontifica Universidad Javeriana. En este espacio, equipos y conceptos, abren posibilidades a la operación, programación, y control de procesos realizados en condiciones industriales simuladas; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la fabricación de piezas en metal y desarrollo de moldes para fundición. El CTAI presta servicios tanto para el desarrollo de prácticas de laboratorio orientadas a la formación académica de estudiantes de la Universidad y de otras instituciones de educación superior en los temas citados anteriormente, como para la automatización de procesos del sector productivo.

http://bit.ly/2BHh752

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la facultad de Ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

http://bit.ly/1M8oD2s

Laboratorio de manufactura (ML-027)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes se encuentra la máquina ´OBJECT 360 Connex, equipo que hace parte de las herramientas de prototipado e impresión 3D, la cual se encuentra en las instalaciones de la universidad a través del contrato de comodato establecido entre la Universidad de los Andes y la empresa IMOCOM S.A. Esta máquina en conjunto con 6 más, está a la disposición y uso tanto de los estudiantes Uniandinos, como del sector externo. Estas nuevas impresoras 3D se encuentran ubicadas en el laboratorio de manufactura (ML-027) en el sótano 1 del edificio Mario Laserna, y tienen como objetivos, establecer esta tecnología como metodología de manufactura, y estandarizar e incrementar las capacidades técnicas en prototipado e impresión 3D en el Departamento de Ingeniería Mecánica.

http://bit.ly/2FOr3aT

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

http://bit.ly/2EJR0cl

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Este centro de excelencia apoya el uso de las tecnologías de Big Data y Data Analytics, a través de diferentes frentes que incluyen la formación del talento humano, la investigación aplicada y el desarrollo de productos cuya propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación) , Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

www.alianzacaoba.co

Laboratorios ingeniería en mecatrónica (Universidad Militar Nueva Granada)

Laboratorios de Ingeniería en Mecatronica:
- Laboratorio de Diseño Mecánico
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial
- Laboratorio de Térmicas
- Laboratorio de Metalografía y resistencia de Materiales

http://bit.ly/2BHzXc5

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Laboratorios Universidad del Norte

El Centro de Consultorías y Servicios de la Universidad del Norte le brinda apoyo y cooperación en la solución de problemas de orden técnico. Incluye el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes y uso de laboratorios, entre otros.
- Laboratorios de redes de computadores.
- Laboratorio de metalografía.
- Laboratorio de tratamientos térmicos.
- Laboratorio de resistencia de materiales.
- Taller de manufactura.
- Taller para diseño y construcción de prototipos.
- Laboratorio de Maquinas Hidráulicas.
- Laboratorio de Automatización y Robótica.
- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos.

http://bit.ly/2nQlBN8

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Es un centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica.

http://bit.ly/2ELskA2

Centro de Excelencia en nuevos materiales CENM

Recoge los mejores grupos de investigación de la Universidad en las áreas de la ingeniería y las Ciencias Naturales y Exactas, aunando esfuerzos en pro de la ciencia, ofreciendo servicios de medición de alta precisión.
- Medición por Microscopia de Fuerza Atómica
- Microscopía a muestras biológicas a escala nanométrica
- Análisis de dureza usando la técnica de nanoidentación
- Análisis por microscopía de fuerza magnética
- Análisis de superficies a nivel nanométrico
-Escaneo por AFM para muestras inmersas en luidos (gases y líquidos)
-Nanolitogra

http://bit.ly/2E4ZHAL

Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

El Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT es una unidad científica tecnológica que busca la unión del sector productivo y la academia, apoyados por políticas estatales, para adelantar estudios con pertinencia regional y nacional de manera eficiente y con alta calidad, que permitan solucionar problemas, transferir tecnología e impartir formación científico – técnica. Para tal fin cuenta con once investigadores (8 doctores y 3 magíster) en diferentes áreas de los materiales, una planta física e instrumentación de alta tecnología para su estudio y una experiencia de más de 26 años atendiendo a diferentes sectores industriales.

http://bit.ly/2CdXyhO

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional.

http://arcadia.eafit.edu.co/

Corporacion Centro De Ciencia y Tecnologia de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento.

http://cta.org.co

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

http://bit.ly/2ElBWUy

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de Experimentación y Seguridad Vial Cesvi Colombia S.A.

El Centro de Experimentación y Seguridad Vial Cesvi Colombia S.A. es una compañía de vanguardia, que mediante la investigación y experimentación en el área automotriz desde hace 18 años desarrolla productos y servicios, enfocados en las necesidades de la industria automotriz de Colombia y el continente. Gracias a su importante trayectoria en la investigación de la cadena de valor del automóvil, Cesvi Colombia S.A. ha sido reconocida como Centro de Investigación y Experimentación por parte de Colciencias. En el ámbito internacional hacemos parte del RCAR, un organismo cuyo objetivo es reducir los costos humanos y económicos de las pérdidas de vehículos de motor. Adicionalmente, Cesvi Colombia cuenta con la certificación ISO 9001.2008 en todos sus procesos, lo que nos compromete con la gestión integral y aplicación de mejores prácticas administrativas y de servicio.

http://www.cesvicolombia.com

Corporación para la Investigación y Desarrollo en Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial - CORASFALTOS

Es una corporación de carácter mixto, sin ánimo de lucro, cuyo objetivo se resume en contribuir al desarrollo del país, mediante la promoción de estrategias que consoliden una cultura de investigación y desarrollo en el área de los asfaltos y demás materiales de construcción de vías y usos industriales. La Corporación cuenta con el grupo de Investigación “MATERIALES, ASFALTOS Y MEZCLAS ASFALTICAS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES” reconocido por COLCIENCIAS, el cual ha demostrado resultados tangibles y verificables, fruto de sus proyectos, transferencia de tecnología y otras actividades de investigación.

https://goo.gl/u9Jyio

Suzuki Motor Laboratorio

Suzuki Motor de Colombia posee el único laboratorio de prueba dinámica en el país, lo que avala su compromiso de calidad percibido y reconocido en el mercado. El primero de su clase en el país capaz de simular las emisiones contaminantes de una moto en condiciones reales de uso. El objetivo de este equipo de última tecnología, es poder garantizar que cada uno de los modelos que salen de la planta de Suzuki cumpla las normas ambientales, generando las mínimas emisiones contaminantes y haciendo un uso más eficiente del combustible.

https://goo.gl/ug1YXp

Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz de Colombia – CDTIA TECNNA

Es una entidad sin ánimo de lucro especializada en la cadena productiva, cuyas actividades comprenden la certificación (homologación y pruebas), formación y mejoramiento, investigación y desarrollo, y apoyo estratégico a empresas del sector. El CDTIA-TECNNA tiene como visión ser el motor del desarrollo de capacidades tecnológicas para la transformación productiva de la industria de autopartes y vehículos de Colombia, reconocido en el mediano y largo plazo como referente de la I+D+I a nivel Latinoamericano.

https://goo.gl/SG4Hq4

Laboratorio de pruebas dinámicas automotrices (LPDA) - Universidad Tecnolológica de Pereira

Presta servicio a la comunidad académica, y al sector público y privado. Vinculado a la sociedad, creando, transformando, contextualizando, aplicando, e innovando el conocimiento. La prioridad es el desarrollo del sector automotor colombiano, con responsabilidad social y desarrollo humano, inmerso en procesos permanentes de planeación, evaluación y control.
Servicios:
- Prueba de Aceleración
- Pruebas de potencia y par de torsión
- Pruebas de consumo específico de combustible
- Pruebas de emisiones estáticas
- Rendimiento de combustible (km/gal)
- Simulación de ciclos de conducción
- Acumulación de kilómetros
- Análisis de elementos de conducción de combustible

http://cidei.net/

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios Tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: Diseño y mantenimiento Mecatrónico, Vestuario inteligente y Comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

http://bit.ly/2GVm0GX

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

http://bit.ly/2d5gCDe

Centro de Biotecnología Industrial - SENA

Enfoca sus esfuerzos en atender sectores productivos y estratégicos de la industria, servicios y biotecnología, basando su gestión en la calidad y pertinencia en la generación de conocimiento, tecnología e innovación, enfocándose en las necesidades de los ciudadanos y el sector productivo, con el fin de generar valor agregado en las empresas, talento humano competitivo y dinamizar un emprendimiento de base tecnológica acorde a las tendencias nacionales e internacionales de competitividad y productividad. Ofrece programas académicos en las siguientes áreas: indutrial (Mantenimiento mecánico industrial, soldadura, mecánica automotriz, etc), biotecnología (procesos biotecnológicos aplicados a la industria, análisis de muestras químicas, etc), servicio (salud ocupacional, logística, sistemas, cadenas de abastecimiento, etc) administración y comercio.

http://bit.ly/2C2lmDS

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:
- Formación de profesionales en microelectrónica
- Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)
a -Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización
Líneas de investigación declaradas por el centro son:
1.- Biomicrosistemas
2.- Diseño de Sistemas Electrónicos
3.- Diseño de Sistemas Inteligentes
4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y Tecnologías de Diseño a Alto Nivel

http://bit.ly/2E7uKfC

CIDEI Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la industria electro electrónica y TIC

Entidad sin ánimo de lucro, creada el 12 de Diciembre de 2001 con capital semilla de COLCIENCIAS y aportes del sector privado. Su objetivo es contribuir a que el conocimiento en ciencia, tecnología e innovación se transforme en desarrollo para el sector productivo colombiano. Para ello, CIDEI desarrolla proyectos de investigación, desarrollo e innovación en los cuales: apropia, integra y transfiere tecnologías de punta en las áreas de eléctrica, electrónica y TIC que permiten desarrollar productos innovadores, acompaña a las empresas en la gestión de sus proyectos y obtención de beneficios tributarios asesora y capacita en la creación de áreas de gestión de la innovación.

http://cidei.net/

REFERENCIAS

- ACOLFA. (n.d). ACOLFA. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.acolfa.org.co/index.php/afiliados/lista-de-afiliados. 2017
- Agarwal Sandeep. (2016). IoT is driving new wave of service aggregation for auto aftermarket | Search Autoparts. Retrieved January 8, 2018, from http://www.searchautoparts.com/aftermarket-business/opinion-commentary-distribution/internet-things-driving-new-wave-service-aggreg
- AIMPLAS Instituto Tecnológico del Plástico. (n.d.). La impresión 3D: una realidad en la industria de la automoción. Retrieved from http://www.aimplas.es/blog/la-impresion-3d-una-realidad-en-la-industria-de-la-automocion
- American Chemical Society. (2017). Beetles spark development of color-changing nanoparticles for commercial use. Retrieved January 7, 2018, from https://phys.org/news/2017-06-beetles-color-changing-nanoparticles-commercial.html
- ANDERCOL. (2016). Cambria, el vehículo electro-solar fabricado con materiales compuestos. Consultado desde: http://www.andercol.com.co/index.php/historico-noticias/casos-de-exito/1309-cambria-el-vehiculo-electro-solar-fabricado-con-materiales-compuestos.
- ANDI. (n.d.). ANDI. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.andi.com.co/Paginas/PageNotFoundError.aspx?requestUrl=http://www.andi.com.co/cinau/Paginas/default.aspx. 2017
- ANDI. (2015). Informe Del Sector Automotor, 1. Consultado en http://web.econometria.com.co/images/Vehiculos/Avance_Abr_2015.pdf
- ANDI. (2017). Andi Y Fenalco Informan Sobre El Comportamiento Del Mercado De Motocicletas En El Mes De Diciembre De 2016, 6.
- ARGUS. (2017). Car Hacking | Argus Cyber Security. Retrieved January 3, 2018, from https://argus-sec.com/car-hacking
- Automotive Manufacturing | GE Automation. (n.d.). Retrieved December 5, 2017, from http://www.geautomation.com/industries/automotive-manufacturing
- Automotive Revolution & Perspective Towards 2030. (2016). Auto Tech Review, 5(4), 20–25. https://doi.org/10.1365/s40112-016-1117-8
- Bernhart, W., Winterhoff, M., Hoyes, C., Chivucula, V., Garrelfs, J., Jung, S., & Galander, S. (2014). Autonomous driving. Disruptive innovation that promises to change the automotive industry as we know it — it's time for every player to think:act!https://doi.org/10.1515/itit-2015-0027
- Benson-Armer, R., Noble, S., & Thiel, A. (2015). The consumer sector in 2030: Trends and questions to consider. Retrieved from https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-consumer-sector-in-2030-trends-and-questions-to-consider
- Bernstein, E. (2016). 2016 GLOBAL R & D Message desde the IRI President. R&DMagazine.
- Bhade Anand. (2016). Internet of Things (IoT) in Automotive Industry. Retrieved January 8, 2018, from http://www.motorindiaonline.in/technology/internet-of-things-iot-in-automotive-industry/
- Bjorlin Courtney IoT Institute. (2017). Feds: Connected Car Security Needs Balanced Rules, More Collaboration. Retrieved January 2, 2018, from http://www.ioti.com/automotive/connected-car-security-balanced-rules-better-collaboration-needed
- Brief, M. I. T. I. (n.d.). MIT and Automotive Industries, 1–6.
- Bleyker, M. (2017). Dark data in the cognitive era is driving the car revolution | #WomenInTech. Retrieved from https://siliconangle.com/blog/2017/01/18/dark-data-cognitive-era-driving-car-revolution-womenintech/
- Bloomberg News. (2017). Quarter of Miles Traveled in the U.S. by 2030 Seen as Driverless. Retrieved January 3, 2018, from http://www.ioti.com/transportation-and-logistics/quarter-miles-traveled-us-2030-seen-driverless
- BMW Motorrad. (2016). VISION NEXT 100: The motorcycle of the future. Retrieved from https://www.brand.bmw-motorrad.com/en/experience/stories/brand/vision-next-100.html
- Bordonali, C., Ferraresi, S., & Richter, W. (2017). Shifting gears in cybersecurity for connected cars | McKinsey & Company. Retrieved January 7, 2018, from https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/shifting-gears-in-cybersecurity-for-connected-cars
- Büchner, H. (2015). Global Automotive Market Trends and the Impact on the Steel Industry, (September). Retrieved from http://www.metalbulletin.com/events/download.ashx/document/speaker/8353/a0ID000000X0kNyMAJ/Presentation
- Buntz, B. (2017). The top 20 industrial IoT applications. Retrieved from http://www.ioti.com/industrial-iot-iiot/top-20-industrial-iot-applications
- Business Insider . (2016). Automotive Industry Trends: IoT Connected Smart Cars & Vehicles . Retrieved January 2, 2018, from http://www.businessinsider.com/internet-of-things-connected-smart-cars-2016-10
- Cable, J. (2012). The Future of Robotics in Manufacturing: Moving to the Other Side of the Factory. Retrieved January 8, 2018, from http://www.industryweek.com/robotics/future-robotics-manufacturing-moving-other-side-factory
- Cabot technology. (2017). 5 Advantages Augmented Reality can offer the Automotive Industry. Retrieved January 3, 2018, from https://hackernoon.com/5-advantages-augmented-reality-can-offer-the-automotive-industry-35f122a9b78
- Calhoon, J. (2016). Top trends, new markets for industrial robots. Retrieved January 8, 2018, from https://www.designworldonline.com/top-trends-new-markets-industrial-robots-2/
- Ceramic advanced industry. (2015). Research Report Explores the Advanced Functional Materials Market | 2015-09-10 | Ceramic Industry. Retrieved January 5, 2018, from https://www.ceramicindustry.com/articles/95002-research-report-explores-the-advanced-functional-materials-market
- Chamberlain Lauryn. (2017). The Connected Car Revolution: Three Major Trends Disrupting The Auto Industry |. Retrieved January 8, 2018, from http://www.geomarketing.com/the-connected-car-revolution-three-major-trends-disrupting-the-auto-industry
- Chang, J.-H., Rynhart, G., & Huynh, P. (2016). ASEAN in transformation. Automotive and autoparts: Shifting gears.
- Cloud Security. (2013). What should cloud enabled data security protections look like in the future? - Cloud Security Alliance Blog : Cloud Security Alliance Blog. Retrieved January 7, 2018, from https://blog.cloudsecurityalliance.org/2013/11/18/what-should-cloud-enabled-data-security-protections-look-like-in-the-future/
- Colciencias. (2015). Base de datos GRUPlac. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Grupos-de-Investigaci-n-COLCIENCIAS/ia7m-r8ci/data
- Continental Automotive. (2017). Cyber Security. Retrieved January 7, 2018, from https://www.continental-automotive.com/en-gl/Landing-Pages/IAA/Connectivity/Cyber-Sicherheit
- Corwin, S., Jameson, N., Pankratz, D. M., & Willigmann, P. (2016). The future of mobility : What ' s next ?
- Corwin, S., Vitale, J., Eamonn, K., & Cathles, E. (2015). The future of mobility - How transportation technology and social trends, 32. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/manufacturing/DUP-_Future-of-mobility.pdf
- Csiro Futures. (2016). Advanced manufacturing A Roadmap for unlocking future growth opporunities for Australia, (November), 4–7.
- DANE. (2017). Encuesta de Transporte Urbano de Pasajeros (ETUP). Consultado desde: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/cp_trans_urbano_IIItrim17.pdf.
- DANE. (2017). Encuesta Anual Manufacturera -EAM-. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam.
- Deloitte. (2015). Big Data and Analytics in the Automotive Industry, (April), 1–12.http://www.businessinsider.com/internet-of-things-connected-smart-cars-2016-10

REFERENCIAS

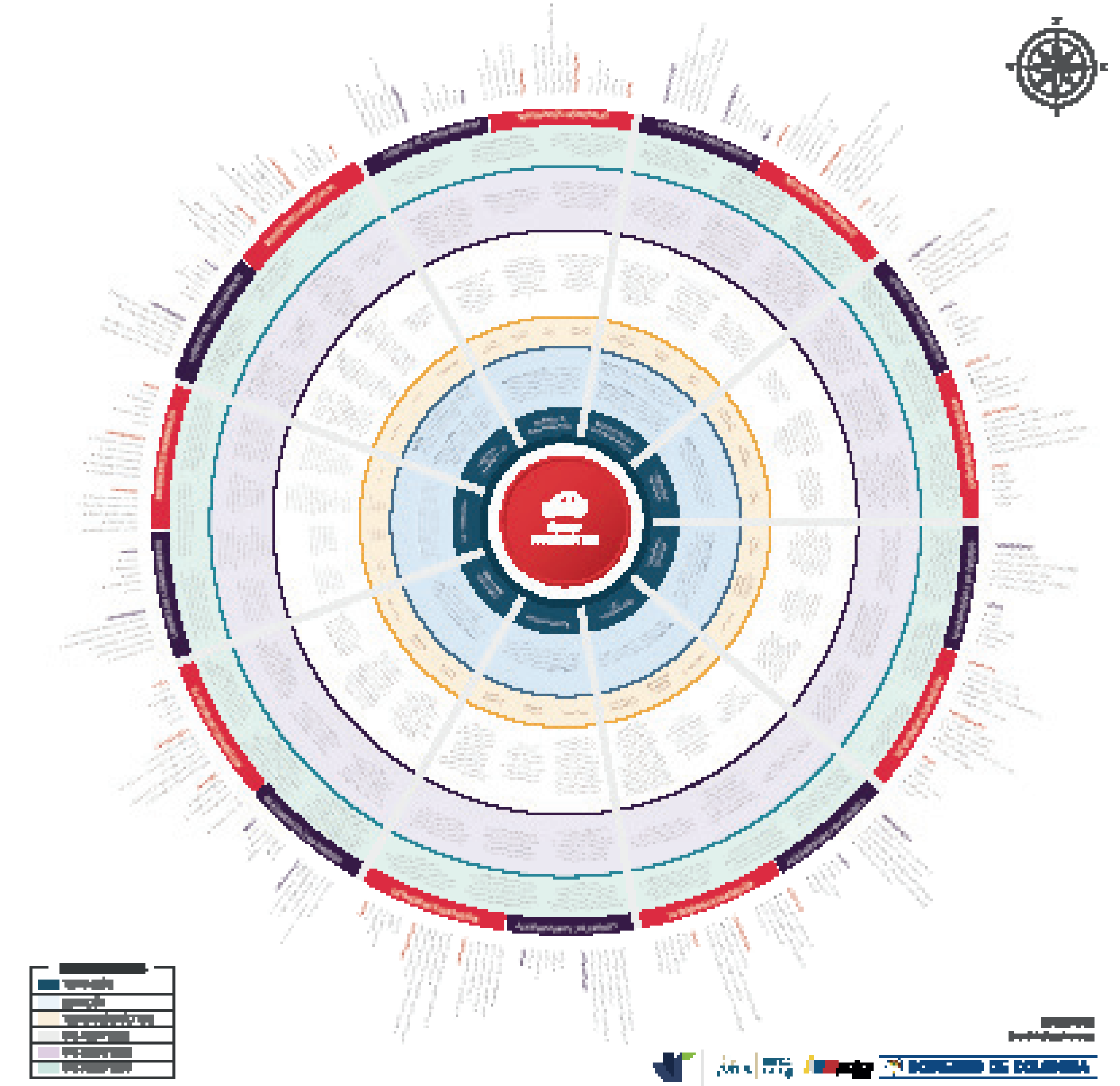
- Emagister. (2018). Catalogo Emagister. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.emagister.com.co/
- Empresite. (2018). Base de datos de las empresas colombianas. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://empresite.eleconomistaamerica.co/
- EOS. (2017). Automotive Industry - Serial Production with EOS 3D printing. Retrieved January 3, 2018, from https://www.eos.info/automotive
- EPM. (2013). Primavera, un vehículo solar con sello de EPM y EAFIT. Consultado desde: https://www.epm.com.co/site/home/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/un-vehiculo-solar-con-el-sello-de-epm-y-eafit
- Equipo de investigacion uah. (2017). GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN. Retrieved from http://equipoinvestigacionuah.blogspot.com.co/
- European Automobile Manufacture Association. (2016). Circular Economy | ACEA - European Automobile Manufacturers' Association. Retrieved January 7, 2018, from http://www.acea.be/industry-topics/tag/category/circular-economy
- European Automobile Manufacturers Association. (n.d.). Producción Mundial | ACEA - Asociación Europea de Fabricantes de Automóviles. Consultado en September 27, 2017, desde http://www.acea.be/statistics/tag/category/world-production
- Ford GT | Ford Media Center. (2017). Retrieved January 7, 2018, from https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/products/cars/ford-gt/ford-gt.html
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker's Advantage. Editorial: Summit Books.
- Frost & Sullivan. (2017). MANUFACTURING LEADERSHIP COUNCIL VISION 2030 : THE FACTORY OF THE FUTURE SPONSORED. Retrieved from http://images.discover.frost.com/Web/FrostSullivan/MLC_FOFNEW.pdf
- Future Markets. (2017). The Global Market for Nanocoatings in the automotive industry. Retrieved January 7, 2018, from https://futuremarketsinc.com/nanocoatings-in-the-automotive-industry/
- GaN Systems. (2017). The Top 2018 Trends Impacting the World's Power and Energy Footprint. Retrieved January 7, 2018, from https://globenewswire.com/news-release/2017/12/06/1234050/0/en/The-Top-2018-Trends-Impacting-the-World-s-Power-and-Energy-Footprint.html
- Geotab. (n.d.). Automotive IoT Is Disrupting the Car Rental Industry. Retrieved January 2, 2018, from https://www.geotab.com/blog/automotive-iot/
- Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P. (2014). 3D opportunity for the automotive industry. Deloitte University Press, 28. Retrieved from http://dupress.com/articles/additive-manufacturing-3d-opportunity-in-automotive/
- Gleb Mytko. (2016). Motorcycles: Visions of the Future. Retrieved from http://blog.marketresearch.com/motorcycles-visions-o
- Gómez, S. (2017). Ford prueba impresoras 3D de gran escala para crear piezas de vehículos. Retrieved from https://www.ford.com.co/about-ford/noticias/2017/ford-prueba-impresoras-3d-de-gran-escala-para-crear-piezas-de-vehiculos/
- Greenercars. (2016). Market Trends | Greener Cars. Retrieved January 7, 2018, from https://greenercars.org/greenest-meanest/market-trends
- Guojun Liu. (2012). Nanotechnology used to prolong machine and engine life -- ScienceDaily. Retrieved January 7, 2018, from https://www.sciencedaily.com/releases/2011/03/110301160932.htm
- Gurjar, B. s., & Tyagi, P. (2015). Applications of Nanotechnology in Automobile Industry for Efficiency Enhancement and Energy Saving -a Review, 2(3), 1–7.
- Gyimesi Kal. (2017). Redefining the automotive infotainment experience: IBM at CES 2017. Retrieved January 8, 2018, from https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/automotive-infotainment/
- Hanna, R., Kuhnert, F., & Kiuchi, H. (2015). Re-inventing the wheel: Scenarios for the transformation of the automotive industry. Global Automobile, 21. Retrieved from http://www.pwc.com/gx/en/industries/automotive/publications/reinventing-the-wheel.html
- HessenAgentur. (2008). Nanotechnologies in Automobiles. Nanotechnologies in Automobiles, 1–56.
- Hiligsmann, V. (2017). How sensor technology will shape the cars of the future. Retrieved from https://www.melexis.com/en/insights/knowhow/how-sensor-technology-shape-cars-future
- Huijbers, S. (n.d.). Trends and Developments within the Automotive Production Future of Automotive Manufacturing Authors.
- IBM. (2017). From automotive to mobility, the future of IoT for the car industry. Retrieved January 8, 2018, from https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/automotive-future-iot/
- IBM Watson. (2017). Digital Twin: Helping machines tell their story. Retrieved January 8, 2018, from https://www.ibm.com/internet-of-things/spotlight/digital-twin
- IDST. (2017). Smart Materials and Products for Intelligent future, Automotive, Robotics, Aerospace and Defence Industry - IDST - International Defence, Security and Technology. Retrieved January 5, 2018, from http://idstch.com/home5/international-defence-security-and-technology/technology/materials/smart-materials-market-being-driven-by-automotive-robotics-aerospace-and-defence-industry/
- Infiniti Research. (2018). Augmented reality in the Automotive Industry, Digitization of Cars | Infiniti. Retrieved January 3, 2018, from https://www.infinitiresearch.com/thoughts/augmented-reality-automotive-industry
- International Energy Agency. (2016). Global EV Outlook 2016 Electric Vehicles Initiative.Electric Vehicles Initiative. https://doi.org/EIA-0383(2016)
- IoT Innovation. (2016). Connected Car Technology and it's Impact on the Automotive Industry. Retrieved January 8, 2018, from http://internet-of-things-innovation.com/insights/the-blog/connected-car-technology-impact-automotive-industry/#.WlOiFd_iZQK
- Jackson Beau. (2017). VOLKSWAGEN OFFICIALS SPEAK TO THE FUTURE OF 3D PRINTING IN AUTOMOTIVE. Retrieved from https://3dprintingindustry.com/news/volkswagen-officials-speak-future-3d-printing-automotive-123961/
- Jarvish Intelligence Within. (2017). IDNEO SE ALÍA CON LA TAIWANESA JARVISH PARA DESARROLLAR EL CASCO INTELIGENTE. Retrieved from http://www.jarvish.com/news/b3b4fd
- Jeff, K. (2016). How 3D Printing Is Changing Auto Manufacturing. Retrieved January 3, 2018, from http://www.machinedesign.com/3d-printing/how-3d-printing-changing-auto-manufacturing
- Jiménez, S. (n.d.). VISIÓN DE FUTURO PARA El Sector de la Energía 2025, 49.
- Kaiser, Schatsky. (2008). Augmented and virtual reality in the enterprise. Management, (November), 2–5. Retrieved from http://books.google.com/
- Kent, S. (2017). A Look at the Gas Stations of Tomorrow - WSJ. Retrieved January 7, 2018, from https://www.wsj.com/articles/a-look-at-the-gas-stations-of-tomorrow-1495203459
- Kiss, I., Alexa, V., & Ratiu, S. (2015). Smart Materials Technology – Based Products Applications, 9(1), 46–54.
- Klug, F. (2015). How electric car manufacturing transforms automotive supply chains. Zalnet.De, (July), 1–10. Retrieved from http://www.zalnet.de/electric car manufacturing.pdf
- Krok Andrew. (2016). Get a grip: GM built a force-multiplying robotic glove, and I got to try it out - Roadshow. Retrieved January 3, 2018, from https://www.cnet.com/roadshow/news/gm-built-a-force-multiplying-robotic-glove-and-i-got-to-try-it-out/
- Kunkel, N., & Soechtig, S. (2017) Mixed Reality for Immersive Experiences. Retrieved from http://deloitte.wsj.com/cmo/2017/04/19/mixed-reality-for-immersive-experiences/
- Latham, A. (2017). An electric future for the automotive industry can't happen without also bringing on board the recycling sector. - Autofinity. Retrieved January 7, 2018, from http://www.autofinity.com/2017/09/13/electric-future-for-automotive-industry-cant-happen-without-recycling-sector/

REFERENCIAS

- Lemos Robert. (2015). Three data security technologies to help secure the future. Retrieved January 7, 2018, from https://techbeacon.com/3-cutting-edge-data-security-technologies-will-help-secure-future
- Lequerica Ivan. (2017). Automotive IoT Is Disrupting the Car Rental Industry | Geotab. Retrieved January 8, 2018, from https://www.geotab.com/blog/automotive-iot/
- Li, Y., Rios, O., Keum, J. K., Chen, J., & Kessler, M. R. (2016). Photoresponsive Liquid Crystalline Epoxy Networks with Shape Memory Behavior and Dynamic Ester Bonds. ACS Applied Materials & Interfaces, 8(24), 15750–15757. https://doi.org/10.1021/acsami.6b04374
- Lindley, M. (2017). The Remarkable Future of Industrial Robotics | Automation World. Retrieved January 8, 2018, from https://www.automationworld.com/remarkable-future-industrial-robotics
- Local Motors. (n.d.). Local Motors Opening Microfactories to Print Road-Ready Cars. Retrieved from https://youtu.be/_Tbzt49vMrY
- Maurer, M., Gerdes, J. C., Lenz, B., & Winner, H. (2016). Autonomous driving Disruptive innovation that promises to change the automotive industry as we know it — it's time for every player to think:act! Springer Open, (November). https://doi.org/10.1515/itit-2015-0027
- McEleney John. (2017). The Future of 3D Printing: 5 Additive Manufacturing Trends to Look For in 2017. Retrieved January 3, 2018, from https://www.onshape.com/cad-blog/the-future-of-3d-printing-5-additive-manufacturing-trends-to-look-for-in-2017
- McKinsey, & Bloomberg. (2016). An integrated perspective on the future of mobility, (October), 1–68. Retrieved from www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business functions/sustainability and resource productivity/our insights/an integrated perspective on the future of mobility/an-integrated-perspective-on-the-future-of-mobility.ashx
- McKinsey & Company. (2016). Automotive Revolution & Perspective Towards 2030. Auto Tech Review, 5(4), 20–25. https://doi.org/10.1365/s40112-016-1117-8
- McKerracher, C., Orlandi, I., Wilshire, M., Tryggestad, C., Mohr, D., Hannon, E., … Moeller, T. (2016). An Integrated Perspective on the Future of Mobility. Retrieved from https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2016/10/BNEF_McKinsey_The-Future-of-Mobility_11-10-16.pdf
- Mehl, R., Koushik, S., Adam, S., Aretz, C., Vice, L. K., Klamet, M., … Wegenaer-Schuchardt, M. (2015). The Automotive Industry as a Digita lbusiness. NTT Innovation Institute. Retrieved from http://www.ntti3.com/wp-content/uploads/Automotive_as_a_Digital_Business_V1.03-1.pdf on 3rd Oct. 2016
- Mej, F. (n.d.). Segundo congreso del cluster de energia. innovar, la razon que nos mueve.
- Microsoft. (2014). Microsoft and Internet of Things. Retrieved from https://www.slideshare.net/marlonluz/microsoft-internet-of-things
- Microsoft. (2016). The future of automotive - Scenarios Driving The Digital Transformation Of An Industry, 1–19.
- Miller Dave. (2014). Will the auto industry turn the corner on data security? | Covisint. Retrieved January 6, 2018, from https://www.covisint.com/blog/will-the-auto-industry-turn-the-corner-on-data-security/
- Milliman. (2017). Connected cars and the cyber security risks of the future - Milliman Insight. Retrieved January 3, 2018, from http://de.milliman.com/insight/2016/Connected-cars-and-the-cyber-security-risks-of-the-future/
- Ministerio de Turismo Industria Y Comercio. (2009). Informe final Sector Autopartes, 12-23-49.
- Modi, S. (2016). Material Qualification in the Automotive Industry, (November).
- Mohseni, M., Ramezanzadeh, B., Yari, H., & Gudarzi, M. M. (2017). The Role of Nanotechnology in Automotive Industries. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.68547
- Nano.gov. (n.d.). Benefits and Applications | Nano. Retrieved January 7, 2018, from https://www.nano.gov/you/nanotechnology-benefits
- New Mobility World. (2017). Advanced Materials: Exploring Clean and Efficient Mobility Technologies - New Mobility World. Retrieved January 5, 2018, from https://newmobility.world/en/new-mobility-world/advanced-materials-exploring-clean-efficient-mobility-technologies/
- PAULEY. (2015). How Will Nanotechnology Drive the Future of Transportation? Retrieved January 7, 2018, from http://www.pauley.co.uk/blog/nanotechnology-in-transport/
- Pervaiz, M., Panthapulakkal, S., KC, B., Sain, M., & Tjong, J. (2016). Emerging Trends in Automotive Lightweighting through Novel Composite Materials. Materials Sciences and Applications, (January), 26–38. https://doi.org/10.4236/msa.2016.71004
- "Posada Escoto, E. (n.d.). NANOTECNOLOGíA. Presente y futuro del automóvil. Retrieved from http://www.revistasexcelencias.com/excelencias-del-motor/presentan-el-peugeot-206/tecnica/nanotecnologia-presente-y-futuro-del-automovi
- Posky, M. (2017). If Robots Can Build Our Cars, Why Don't They Service Them? - The Truth About Cars. Retrieved January 8, 2018, from http://www.thetruthaboutcars.com/2017/06/robots-can-build-cars-dont-service/
- PWC. (n.d.). The bright future of connected cars.
- Roland Berger. (2014). Autonomous Driving. Roland Berger Strategy Consultants, (November), 1–24. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48847-8
- Román, F., Parada, Y., & Carrillo, J. C. (2017). Preguntas sobre ciberseguridad y privacidad en la industria automotriz Intimidad :, 52(55), 5263.
- Ropert, S. (2015). Connected cars. Communications & Strategies, (96), 153–156.
- Ryan Luke. (n.d.). How IoT Will Transform The Automotive Industry - Mokriya Blog. Retrieved January 8, 2018, from http://mokriya.com/blog/how-iot-will-transform-the-automotive-industry/
- SAE International. (2014). Automated Driving: Levels of driving automation are defined in new SAE International Standard J3016. Retrieved from https://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf
- Samit Jay. (2017). Augmented Reality May Invigorate Autos, Retail, and Healthcare | Fortune. Retrieved January 3, 2018, from http://fortune.com/2017/09/21/augmented-reality-3-industries/
- Sarif Ullah Patwary, M. S. (2015). Smart Textiles and Nano-Technology: A General Overview. Journal of Textile Science & Engineering, 5(1), 1–7. https://doi.org/10.4172/2165-8064.1000181
- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- Searson, D., Ponte, G., Hutchinson, T. P., Anderson, R., & Lydon, M. (2015). Emerging vehicle safety technologies and their potential benefits: Discussion of expert opinions, (2010). Retrieved from http://acrs.org.au/files/papers/arsc/2015/SearsonD 054 Emerging vehicle safety technologies and their potential benefits.pdf
- Slowey Lynne. (2017). From automotive to mobility, the future of IoT for the car industry - IBM blog. Retrieved January 8, 2018, from https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/automotive-future-iot/
- Slowey Lynne. (2017). The future of coming home to your car: IBM Internet of Things blog. Retrieved January 8, 2018, from https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/coming-home-car/
- Spark Anthony. (2014). Automotive Smart Memory Materials | CARNORAMA. Retrieved January 5, 2018, from https://www.carnorama.com/1225/automotive-smart-memory-materials/
- Sreehitha, V. (n.d.). Impact of 3D Printing in Automotive Industries. International Journal of Mechanical And Production Engineering, (52), 2320–2092. Retrieved from http://iraj.in
- Statista. (n.d.). Car manufacturers: ranking of top car companies 2016 | Statista. Consultado en September 27, 2017, desde https://www.statista.com/statistics/275520/ranking-of-car-manufacturers-based-on-global-sales/
- SunPower Corporation. (2011). Why Power Purchase Agreements Make Sense. Retrieved from https://us.sunpower.com/sites/sunpower/files/media-library/white-papers/wp-why-power-purchase-agreements-make-sense.pdf

REFERENCIAS

- Terra Daan. (2017). Virtual Reality Automotive | Toptal. Retrieved January 3, 2018, from https://www.toptal.com/virtual-reality/virtual-reality-in-the-automotive-industry
- Tatnall, A., & Davey, B. (n.d.). The Internet of Things and Beyond. The Internet of Things, 353–364. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1832-7.ch016
- Thompson, C. (2016). 21 technology tipping points we will reach by 2030. Retrieved from http://www.businessinsider.com/technology-tipping-points-we-will-reach-by-2030-2016-11/#90-of-the-population-will-have-unlimited-and-free-data-storage-by-2018-1
- Tilley, J. (2017). Automation, robotics, and the factory of the future | McKinsey & Company. Retrieved January 8, 2018, from https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/automation-robotics-and-the-factory-of-the-future
- Truett, R. (2017). Check out the details inside an electric car motor. Retrieved January 7, 2018, from http://autoweek.com/article/technology/electric-motors-less-parts-more-complex
- UK-RAS Network. (2016). Manufacturing Robotics: The Next Robotic Industrial Revolution. Retrieved from http://hamlyn.doc.ic.ac.uk/uk-ras/sites/default/files/UK_RAS_wp_manufacturing_web.pdf
- Universidad Tecnológica de Pereira. (n.d.). Laboratorio de pruebas dinámicas automotrices. Consultado en desde http://mecanica.utp.edu.co/laboratorio-de-pruebas-dinamicas-automotrices.html
- Verband Der Automobilindustrie. (n.d.). Innovation and Technology - VDA. Consultado en September 27, 2017, desde https://www.vda.de/en/topics/innovation-and-technology.html
- Wiel, J. W. Van Der. (2013). Future of Automotive Design & Materials Trends and Developments in Design and Materials, 9.
- Wilson, D., Pearson, R., Roberts, E., & Thompson, J. (2015). Competing for the connected customer – perspectives on the opportunities created by car connectivity and automation, (September).
- Wipro Insights. (2015). Nanotech in Automobiles: Driving the Future - Wipro. Retrieved January 7, 2018, from https://www.wipro.com/blogs/wipro-insights/nanotech-in-automobiles--driving-the-future/
- Wired. (2016). The Future of Security: Zeroing In On Un-Hackable Data With Quantum Key Distribution | WIRED. Retrieved January 7, 2018, from https://www.wired.com/insights/2014/09/quantum-key-distribution/
- Wispro Insights. (2015). Augmented reality in the automobile industry: Driving vision - Wipro. Retrieved January 3, 2018, from https://www.wipro.com/blogs/wipro-insights/augmented-reality-in-the-automobile-industry--driving-vision/
- Wright Ian. (20116). 5 Key Advances for Metal Additive Manufacturing > ENGINEERING.com. Retrieved January 16, 2018, from https://www.engineering.com/3DPrinting/3DPrintingArticles/ArticleID/11537/5-Key-Advances-for-Metal-Additive-Manufacturing.aspx



INTRODUCCIÓN

BPO (Business Process Outsourcing): tercerización de procesos de negocio. Se entiende como la delegación de uno o más procesos de negocio intensivos en el uso de tecnologías de la información y comunicaciones a un proveedor externo, quien a su vez posee, administra y gerencia los procesos seleccionados, basado en métricas definidas y medibles. Los subsectores se clasifican como: procesos front office y procesos de back office (PTP, 2014).

El sector de BPO ha cambiado radicalmente en los últimos 20 años, basta con dar una mirada a sus inicios en los años 90's y observar que no se parece en nada a lo que hoy ofrece. De ahí la importancia de saber que le espera en el futuro al sector para tomar las decisiones más acertadas.

Este capítulo ofrece información que contribuye con elementos valiosos para la toma de decisiones.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

SECTOR BPO

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

HORIZONTE 1

• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuestas, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

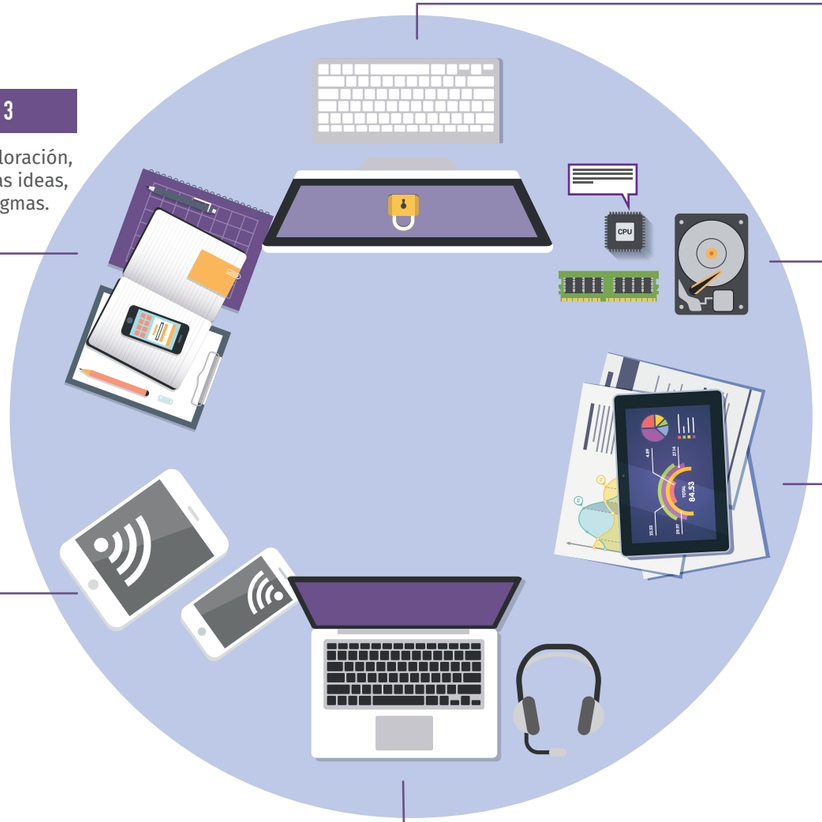
• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.

ENTRENAMIENTO

- Contenidos virtuales.
- Realidad virtual para entrenar.
- Realidad aumentada en zonas de trabajo.

INTERNET DE LAS COSAS

- IoT en plataformas de contact centers.
- Interconectividad entre dispositivos.
- Oportunidades a partir de rastreo de datos.



SEGURIDAD DE LOS DATOS

- *Blockchain* como apoyo en la seguridad de datos y transacciones.
- Seguridad como servicio.
- Seguridad por capas.

AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

- Desarrollo de *chatbots.*
- Reconocimiento del lenguaje como interfaz de comunicación.
- Robots conectados.

ANALÍTICA DE NEGOCIOS

- Mejoramiento de la experiencia del cliente a través de los datos.
- Análisis predictivo.
- Sistemas cognitivos.

CONTACT CENTERS

- Uso de herramientas para soportar la omnicanalidad.
- Apoyo de herramientas de automatización.
- Uso de Robots en vez de personas (RPA).

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector BPO en los tres horizontes de crecimiento.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

El crecimiento anual del mercado global del *outsourcing*, del cual hace parte el sector BPO, ha presentado un crecimiento significativo durante lo corrido de este siglo, como lo muestra la siguiente gráfica:

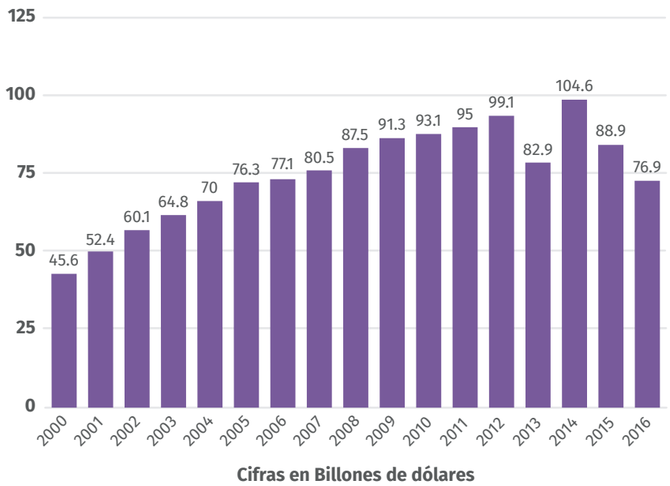


Figura 2: Tamaño del mercado global de los servicios *"outsorcing".*

Adaptado de Statista. (2018). Global market size of outsourced services from 2000 to 2017 (in billion U.S. dollars). Retrieved from www.goo.gl/V3zuvf

El sector BPO ha evolucionado de la mano de la industria y la tecnología, adaptándose a las condiciones del mercado y ofreciendo nuevas opciones para maximizar el valor para sus clientes. En la Tabla 1 se presentan las seis generaciones que ha atravesado el sector de BPO, caracterizadas cada una por un tipo de oferta específica, evidenciando su continua transformación.

Tabla 1: Generaciones del sector BPO.

CATEGORIAS	PRIMERA GENERACIÓN FINALES DE 1990'S "PIONNERS"	SEGUNDA GENERACIÓN FINALES DE 2000'S "OFFSHORE"	TERCERA GENERACIÓN MEDIADOS - 2 2000'S "OPEX"	CUARTA GENERACIÓN HOY "INSIGHT"	QUINTA GENERACIÓN FUTURO CERCANO "ON-DEMAND"	SEXTA GENERACIÓN FUTURO "COMMUNITY"
Industria	Industria de servicios financieros, recursos humanos.	Más procesos de *back office* e industriales.	Entrar en la oficina central.	Todas las "oficinas" con mayor foco industrial.	Ofertas con plataformas y proceso estándar.	Ofertas de quinta generación escalables a clientes en entrega.
Ofertas	Mega acuerdos pioneros con foco en elevación y cambio.	FTE: basado en arbitraje laboral. *FTE: equivalente de tiempo completo.	FTE basado en compartir ganancias para la innovación.	En función de los resultados comerciales para los clientes.	Resultado comercial basado en componentes tecnológicos.	Un enfoque común y consistente entre los clientes.
Plataformas	Intenta usar plataformas de cliente para 1: muchos.	Plataformas del cliente.	Principalmente plataformas propias del cliente.	Proveedores que agregan herramientas de análisis.	Construyendo plataformas estándar.	Proveedores agregan colaboración y redes sociales.
Objetivos del cliente	Ahorro de costos, transferiencia de personas y tecnología a los proveedores.	Ahorro de costos y capacidad global.	Ahorro de costos, Capacidad global y entregas "silenciosas".	Costo, global, "silencioso", profundidad de la industria, visión analítica e innovación.	Costo, global, "silencioso", profundidad de la industria, visión analítica, innovación y flexibilidad.	Costo, global, "silencioso", industria, visión, innovación, flexibilidad y comunidad.

Adaptado de: Accenture. - (2013) - Next-Generation BPO: Are You Ready? – Retrieved from www.goo.gl/4eLSa5

Actualmente la industria está atravesando lo que se conoce como la cuarta revolución industrial, caracterizada por la adopción de las ventajas digitales para optimizar y maximizar la eficiencia a lo largo de toda la cadena de valor de las industrias. Igualmente, el sector BPO se encuentra ante el *Business 4.0* buscando la optimización y eficiencia de los procesos de negocios a través de la automatización, delegando actividades sistemáticas, principalmente en el acceso, manejo e intercambio de datos a las tecnologías inteligentes, con el ánimo de liberar el tiempo de las personas para que se dediquen a actividades más estratégicas dentro de las compañías. (Deloitte Consulting Group S.C., 2017)

La sinergía entre robótica física y de software, inteligencia artificial, informática cognitiva y de nube, impulsan la maduración del *Business 4.0*, posibilitando la creación de nuevos modelos de negocio que satisfagan las necesidades de las compañías en el marco de la cuarta revolución industrial; a continuación, se presentan las tres tendencias principales en el surgimiento de los nuevos modelos de negocio:

Automatización Robótica de procesos (RPA)

Consiste en la utilización de diversas tecnologías de robótica para automatizar tareas de rutina, metódicas, repetitivas y basadas en reglas, asemejando una fuerza de trabajo sin necesidad del factor humano; en donde el software, que se conoce como robot, es utilizado para capturar e interpretar transacciones por medio de aplicaciones de TI que se habilitan de forma automatizada, así como para la manipulación de datos y la comunicación a través de diferentes sistemas. En general las empresas del sector que logren ofrecer servicios RPA estarán brindando a sus clientes la opción de transformar procesos que generan valor con menor costo y mayor velocidad de ejecución. (Deloitte, 2016).

De acuerdo con el Institute for *Robotic Process Automation* el uso de RPA puede reducir los costos hasta en un 50%, con la garantía de un trabajo impecable en tareas de procesamiento de datos en las que los humanos llegan a cometer hasta un 10% de errores. En la figura 3 se muestra la evolución de dicho modelo de negocio. (Nearshore Americas, 2017).

Figura 3: Evolución del RPA
Adaptado de: KPMG. (2016). Bots in the back office. Retrieved from: www.goo.gl/vNHnSD

Knowledge Process Outsourcing (KPO)

Es la tercerización de una tarea de conocimiento intensivo, proceso o función comercial que se relaciona con la oferta central de la compañía a un proveedor de servicios especializados. La provisión del servicio requiere la creación, acumulación y difusión de conocimiento a corto, mediano y largo plazo, esta creación de conocimiento involucra actividades intelectuales como análisis, reconocimiento de patrones, diseño, evaluación y juicio, convirtiendo información no estructurada en Insights y valor. (ISG Index, 2017)

Herramientas de gestión de redes sociales

Permite la construcción de comunidades de aprendizaje a través de las tecnologías de las redes sociales utilizadas cada vez más por diferentes empresarios para crear espacios en los que miembros de las compañías comparten las prácticas y debaten sobre cómo superar retos. El enfoque de integración de redes sociales como una extensión de las plataformas existentes, permitirá la construcción de comunidades de aprendizaje social centradas en los procesos proporcionados por BPO.

Top 5 Jobs to be replaced by Artificial Intelligence

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

¿COMO SE ESTÁ DANDO?

La evolución y crecimiento del sector BPO, está impactada por la aparición de un conjunto de tendencias tecnológicas que ayudarán a los actores de la industria a identificar oportunidades y mejorar procesos para ser más eficientes y productivos. A continuación se presenta el panorama de cada una de las tecnologías que contribuyen al desarrollo del sector.

Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial

De acuerdo con PopYard (Future Processing, 2016), el universo digital crecerá de 3.2 zettabytes a 40 zettabytes en solo 6 años, con un 85% de los datos procedentes de la red y de nuevas fuentes de datos tales como: dispositivos móviles, redes sociales, internet de las cosas, entre otros. Investigaciones realizadas en el sector demuestran que el 70% de las compañías planean usar herramientas de analítica y ciencia de datos para hacer crecer los negocios (Outbounders, 2016) extrayendo y procesando información comercial de los inmensos almacenes de datos transaccionales que han acumulado por la actividad propia de la empresa y sus relaciones con terceros. Por otro lado, un 40% usará la automatización a través de plataformas seguras, escalables y en la nube para obtener datos muchos más ricos y de mejor calidad (Vorhies, 2016).

Las capacidades predictivas de las aplicaciones impulsadas por inteligencia artificial han sido factores clave que han impulsado a las empresas a adoptar esta tecnología en sus centros de contacto. La inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural ayudan a comprender conjuntos de datos complejos y revelar conocimiento significativo a partir de ellos en tiempo real, lo cual apoya la toma de decisiones y abre campo a la ciencia de datos, lo que ofrece oportunidades en el sector de KPO, que dispone de expertos de clase mundial en la técnica y las herramientas actualizadas.

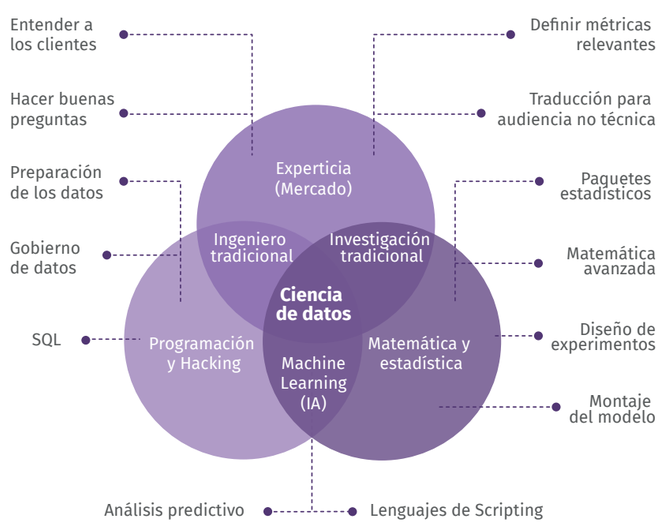


Figura 4: Ciencias de datos y sus beneficios.
Adaptado de: Eubanks, Christi. (2016). Three Lessons CrossFit Taught Me About Data Science. Retrieved from: www.goo.gl/jGVeVZ

Gracias a estas tecnologías es posible lograr valor comercial a través de lo que se conoce como Inteligencia de negocios (BI) y Analitica de negocios (BA); la primera es una herramienta poderosa para conocer el pasado y el estado actual de los negocios de las empresas y esta información logra llevarse a la previsión y ejecución, para obtener valor comercial a través de la aplicación de BA; este valor se traduce en ventaja competitiva para las empresas, ya que basadas en los hechos pueden entender y explicar que sucedió en sus actividades (BI) y pueden predecir lo que podría suceder a futuro (BA), esto permite toma de decisiones inteligentes en tiempo real y de manera fundamentada. (EYEONE, 2015).

IoT y Sensórica

Los objetos inteligentes ofrecen millones de datos provenientes del aumento del número de dispositivos conectados entre sí. El uso de IoT en la atención al cliente permite a los proveedores de servicios asumir un enfoque mas proactivo hacia sus clientes, aumentando así su satisfacción. Hoy se estiman unos 177 millones de dispositivos conectados, cifra que podría pasar a más de 10 mil millones conectados al 2020 (Future Processing, 2016).

Debido a la gran cantidad de datos provenientes de estas fuentes tan diversas, el sector encuentra una oportunidad para expandir sus servicios hacia plataformas centralizadas, que permitan un entorno tecnológico unificado en donde tanto las tecnologías como su arquitectura contribuyan a la reducción de costos y a operaciones más eficientes.

La cantidad de información recopilada por lo dispositivos conectados ha conducido a la automatización de los Centros de Datos *(Data Center Automation).* Los centros de datos, espacios en donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información, gracias a la computación, las redes y las capas de almacenamiento físicas y virtuales, se han automatizado, con el concurso de las tecnologías arriba mencionadas: Big Data-Analítica-Inteligencia Artificial. Además, los softwares permiten que los centros de datos puedan ayudar con tareas de programación y monitoreo, proporcionando información sobre nodos de servidor y sus configuraciones y garantizando que los procesos cumplan con las normas (Sarma, 2017).

Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA)

La realidad virtual y realidad aumentada está creciendo de forma exponencial y tanto el consumidor como el mercado de negocios ofrecen nuevas oportunidades. Además, el uso de esta tecnología en escenarios especializados, particularmente para temas de entrenamiento, está dando ventajas competitivas.

Los productos diseñados para usar en realidad virtual y realidad aumentada requieren de conocimiento específico, habilidades técnicas y uso de herramientas, que la mayoría de las empresas no poseen; esta oportunidad está siendo aprovechada por el sector de *outsourcing* para ofrecer variedad de productos y servicios de apoyo para el uso de la tecnología, abriendo una nueva línea de negocio para el sector.

Escanea el anterior código QR para leer los resultados de la **encuesta global** de outsourcing realizada por Deloitte, que cubre la totalidad del ciclo de vida del outsourcing y tendencias del mercado

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Seguridad de los datos

Con los crecientes avances tecnológicos y el creciente uso de internet en el mundo, la seguridad de los datos y la privacidad se ha convertido en una preocupación fundamental para las organizaciones que manejan grandes volúmenes de datos, así como aquellas que deciden realizar *outsourcing* de sus procesos empresariales. Hacer cumplir estrictamente la privacidad de los datos ayudará a las empresas de BPO a mantenerse. Es así, como la adopción de medidas estrictas para controlar la fuga de información de la empresa a través de internet u otros medios, se ha convertido en una necesidad para la supervivencia en la industria.

No obstante, la seguridad como servicio aparece como una tendencia de la industria dando oportunidad de participación al sector. Los proveedores de software serán los responsables del mantenimiento de las fuentes de información y la protección de los datos y podrán ofrecer servicios alternos como el monitoreo continuo de las funciones del negocio, la evaluación y las mejoras de las medidas de seguridad de la información para que coincidan con los estándares de la industria para prever posibles amenazas o vulnerabilidades que puedan surgir en el futuro, y así impedir el robo/pérdida de la información.

Figura 5: Incidentes mundiales de ciberseguridad.
Adaptado de: PWC. (2015). Managing cyber risks in an interconnected world. Retrieved from www.goo.gl/hS8nau

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

Siempre existirán líderes de cambio que dan un paso adelante hacia la adopción de nuevas tendencias, que marcan el punto de inicio del camino que lleva a la transformación, que hacen posible la convergencia de intereses económicos, tecnológicos y de innovación. A continuación, se reseñan algunos referentes empresariales y académicos que están encaminando sus esfuerzos hacia el sector del futuro.

Tata Consultancy Services

Multinacional de servicios en tecnologías de la información, consultoría y soluciones de negocio. Sus filiales ofrecen una amplia gama de productos relacionados con la tecnología de información y servicios, incluyendo el desarrollo de aplicaciones, externalización de procesos de negocio, planificación de capacidad, consultoría, software, hardware, procesamiento de pagos, gestión de software y servicios de educación tecnológica.

La empresa, reconocida por su espíritu vanguardista e innovador, ha jugado un papel muy importante para que la industria de software de India adquiriera reconocimiento mundial. TCS es líder en servicios de información, BPO, consultoría e investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio en sus nueve centros de investigación alrededor del mundo; enfocados en los sistemas ciberfísicos, las plataformas IoT y el análisis de datos (TCS, 2016).

Figura 6: Lecciones aprendidas de Tata Consultancy Services.

Wipro Limited

Empresa líder mundial en soluciones de tecnologías de la información, consultoría y procesos empresariales, de la mano de desarrollos tecnológicos en computación cognitiva, automatización robótica de procesos y el análisis de datos. Esta compañía se destaca por sus programas de incubación que han generado cerca de 1.600 patentes, que constituyen una de las bases de patentes más grandes del sector (Wipro, 2017).

La sostenibilidad es uno de los principales frentes que destacan a esta compañía como líder, y ésto se ve potenciado por el cambio en el pensamiento de los usuarios referente a las prácticas de las empresas, con la generación de una sociedad justa, equitativa, humana y sostenible, mediante sus tres principales áreas de trabajo: La responsabilidad de negocios, la asociación para el cambio social, y la defensa y política pública (Wipro Limited, 2016).

Figura 7: Lecciones aprendidas de Wipro Limited.

Accenture

Empresa multinacional dedicada a la prestación de servicios de consultoría, servicios tecnológicos y de *outsourcing*. Esta empresa está ubicada en las primeras posiciones del ranking The Global *outsourcing* 100 en 2017 en el cual se distingue en las cinco características críticas: tamaño y crecimiento, referencias de clientes, premios y certificaciones, programas de innovación y responsabilidad social corporativa. Dentro de sus líneas de servicio están: consultoría, operaciones, digital y tecnología, y estrategia.

Figura 8: Lecciones aprendidas de Accenture.

UNIVERSIDADES

University of Southeastern Philippines

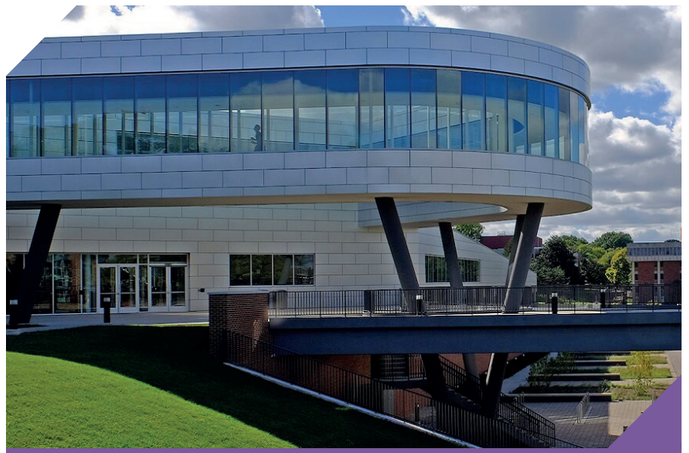
Universidad enfocada en la investigación de tecnologías de la información, que provee conocimientos avanzados del análisis de datos, RPA y *Deep Learning* centrados en el *Business Process Outsourcing*.

U. of Southeastern Philippines (Davao City, Filipinas) - www.usep.edu.ph

[Campus] Tomado de https://goo.gl/pXyv2b

University of Missouri-St. Louis

Centro universitario estadounidense líder en el desarrollo de nuevos modelos de negocio enfocados en el BPO, mediante la generación de conocimientos de computación cognitiva y Big Data.

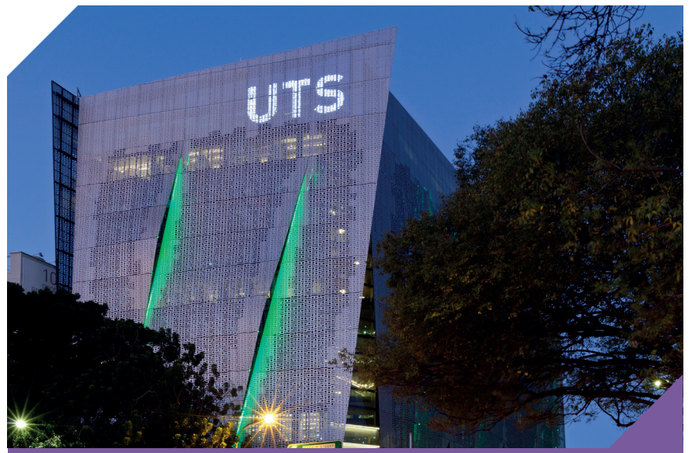


U. of Missouri–St. Louis (Missouri, Estados Unidos) - http://www.umsl.edu

[Campus] Tomado de https://goo.gl/q1vhxR

University of Technology Sydney

Universidad con múltiples planes de estudio de datos transdisciplinarios en diferentes niveles, centrados en el *outsourcing*, la automatización de procesos, la robótica y las plataformas IoT.



Universty of Technology (Sidney, Australia) - http://www.uts.edu.au

[Facultad de Ing. y Tec. de la Información] Tomado de https://goo.gl/4XNsfD

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

No solo los proveedores de servicios están percibiendo cambios en el sector, los nuevos participantes inesperados están reevaluando todo su negocio y modelos operativos a través de un lente digital. Es así como los proveedores de servicios tradicionales están aumentando su inversión en RPA, y los proveedores de la nube como Salesforce o Amazon están creando un nuevo tipo de plataforma de servicios en red que permite a las empresas operar virtualmente sus procesos comerciales, con un personal muy reducido y bajos costos de implementación. Todas estas fuerzas apuntan a un futuro nuevo para BPO. Los recursos calificados ya no estarán en un edificio de ladrillo y cemento esperando a que suene el teléfono. Muy pronto la mayoría de las organizaciones recurrirá a la experiencia automatizada, digitalizada y bajo demanda para ayudar a ejecutar sus procesos comerciales. A continuación se exponen las principales implicaciones y desafíos que afronta el sector en su proceso de cambio. (KPMG, 2016). Ver tabla 2.

Conclusiones

El sector está integrado por *call centers, back-offices, outsourcing* de procesos de conocimiento (KPO), software, diseño e ingeniería, animación, desarrollo de juegos, servicios basados en RV/RA, entre otros y su crecimiento está en función de las diferentes motivaciones que conducen a las empresas a externalizar sus procesos, las cuales van desde la reducción de costos, hasta la aplicación de conocimiento especializado en procesos centrales del negocio.

La industria de BPO se ha expandido ampliamente y exhibe un gran dinamismo al mover un número creciente de servicios a la nube e incorporar tecnologías de movilidad y colaboración en los procesos comerciales.

Tabla 2: Implicaciones para los actores del sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
EFICIENCIA	• Mejores prácticas en consultoría y modelado de procesos de negocio. • Especialización y competencia para la mejora de los servicios. • Transformación del negocio, cada vez mas relevante. • Mejores acuerdos entre cliente y proveedores.
AUTOMATIZACIÓN	• Uso de robots de software para realizar tareas humanas. • Salto definitivo a la digitalización. • Alejarse del modelo de arbitraje laboral con automatización. • Proporciona una perspectiva analítica y capacidades innovadoras.
PREDICCIÓN	• Mejora experiencia de los usuario. • Adelantarse a las acciones del cliente. • Entendimiento de las necesidades del usuario para definir tendencias. • Aplicación de modelos de predicción para crear sistemas inteligentes.
SEGURIDAD	• Privacidad de los datos como preocupación primordial para las empresas. • Medidas estrictas para evitar la fuga de información en las organizaciones. • Seguridad como servicios.
REDUCCIÓN DE COSTOS	• Mejora de gestión y optimización de costos. • Cambio de procesos de personas a la tecnología, sin costo incremental y escalable. • Ofrecer servicios de manera significativa, receptiva, dirigida, escalable y rentable.
TERCERIZACIÓN	• Gestiones relativas al desarrollo de los objetivos de las organizaciones. • Eliminación de barreras o dificultades al cambio. • Concentración de los recursos humanos en las competencias principales de la empresa. • Control, productividad y calidad en los procesos organizacionales.
OMNICANALIDAD	• Ofrecimiento de excelentes experiencias de clientes como diferenciadores de mercado. • Modelos de entrega de servicios compartidos y basado en infraestructura. • Mejoramiento del autoservicio en todos los canales.

RESUMEN EJECUTIVO

Nueva competencia y cooperación

Surgimiento de lideres para el desarrollo del sector

Toma de decisiones sobre cambios e inversiones

Eslabones de la cadena de valor implicados

Sector BPO

¿QUÉ COMPONE EL SECTOR?

- Tercerización de tecnologías de la información
- Tercerización de procesos de conocimiento
- Tercerización de procesos de negocio

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

- Implementación de Robots de Software (RPA)
- *Knowledge Process Outsourcing* (KPO)
- Herramientas de gestión de redes sociales.
- **Nuevos modelos de negocio**
- Aprovechamiento de herramientas y técnicas para captura, análisis, e interpretación de la info., así como plataformas de servicios *(On-demand)*

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

- ACADÉMICOS
  - Universidad tecnológica de Sidney (UTS)
  - Universidad del Sudeste de Filipinas
  - Universidad de Missouri-St. Louis (UMSL)
- EMPRESAS
  - accenture
  - TATA
  - wipro

¿QUÉ IMPLICA?

- Automatización
- Seguridad
- Reducción de costos
- Eficiencia
- Predicciones
- Tercerización
- Omnicanalidad

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

TECNOLOGÍAS QUE IMPACTAN

- Captura, gestión e interpretación de grandes cantidades de datos para obtener ventajas competitivas. — Big Data Analítica IA
- Aumento de la cantidad de dispositivos interconectados, ofrece omnicanalidad a los clientes. — IoT y Sensórica
- Prestación de servicios de ingeniería para disminuir la vulnerabilidad de los datos. — Seguridad de Datos
- Nuevas experiencias para el entrenamiento del usuario. — RV / RA

Incursión de las nuevas tendencias tecnológicas para la automatización de procesos llevados a cabo por humanos.

Figura 9: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS

El Estado Colombiano lideró en 2013 la definición y delimitación de los subsectores BPO en Colombia, lo que facilita la comprensión y uso compartido de dichas definiciones. Esta definición formal, extraída del documento difundido por el PTP queda como sigue: (Estudio de caracterización BPO, ITO, KPO PTP-IDC, 2013IDC).

BPO: Tercerización de procesos de negocio o Business Process Outsourcing. Se entiende como la delegación de uno o más procesos de negocio intensivos en el uso de tecnologías de la información y comunicaciones a un proveedor externo, quien a su vez posee, administra y gerencia los procesos seleccionados, basado en métricas definidas y medibles. Los subsectores se clasifican como: a. Procesos de front office: todo lo relacionado con la prestación de servicio al cliente, tales como contact center en español y bilingües. b. Procesos de back office: todo lo relacionado con procesos administrativos de la empresa de cualquier sector de la economía, tales como gestión de recursos humanos (nómina, pruebas de ingreso), facturación, cartera, finanzas, contabilidad, gestión de compras, logística, analítica de negocio, análisis de información y CRM.

Información del sector cifras:

En la siguiente tabla se muestran los indicadores generales del sector, se presentan variables tales como: producción bruta, ventas brutas, valor agregado, participación en el PIB del país y los empleos generados por el sector.

Tabla 3 Indicadores del sector BPO

INDICADOR	VALOR BASE	
	Valor	Año
Producción bruta BPO&O (Billones de COP$)	15.6	2014
Ventas brutas BPO&O (Billones de COP$)	15.9	2014
Valor agregado BPO&O (Billones de COP)	8.9	2013
Participación en PIB de Colombia (%)	1.3 %	2013
Empleo (Miles de Empleados)	217.1	2014

Nota: tomado de Carsa (2016). Plan de acción sector BPO, KPO, ITO.

En la siguiente tabla se observan los indicadores empresariales: ingresos operacionales, utilidad operacional y el EBITDA consolidados para todo el sector.

Tabla 4 Indicadores empresariales del sector

INDICADOR EMPREARIAL	VALOR BASE	
	Valor	Año
Ingresos Operacionales (Millones de COP$)	1949.8	2014
Utilidad Operacional (Millones de COP$)	252.7	2014
EBITDA (Millones de COP$)	290.6	2014

Tomado de Granados-Villate. (2014). Caracterización y formulación estratégica del sector BPO , KPO e ITO en Colombia. IDC Colombia, 1–62.

En promedio, 25% de las compañías de BPO están exportando (PTP y GRANS,2014).

El sector ha presentado una tendencia creciente en los últimos años, que se ve reflejado en el número de empleos creados entre los años 2010 a 2015.

NÚMERO DE EMPLEOS GENERADOS EN EL SECTOR BPO

Adaptado de “Programa de transformación productiva. (2016). Sector de servicios de tercerización de procesos de negocio BPO , ITO y KPO”.

La disponibilidad de capital humano calificado, su ubicación geográfica estratégica y competitiva con fácil acceso a los mercados mundiales ha permitido a Colombia convertirse en un hub de distribución de servicios de tercerización y Servicios de TI y Software a nivel regional.

ESTRUCTURA DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

Figura 10: Fuerzas de Porter sector BPO

BARRERAS DE ENTRADA (MEDIAS)

- Los requerimientos de escala se han venido reduciendo por las nuevas tecnologías de información.
- Los productos tradicionales de la industria son poco diferenciados.
- Los requerimientos de capital son relativamente bajos.
- Acceso a múltiples canales de ventas y distribución (físicos, presenciales, digitales, redes sociales, etc.).

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (MEDIO - BAJO)

- Las comunicaciones móviles y telefónicas dominadas por oligopolios.
- Múltiples proveedores de software y herramientas.
- Los insumos de proveedores críticos no son diferenciados.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (MEDIA-ALTA)

- Plataformas en línea y/o con dispositivos que permiten omnicanalidad (algunas empresas de la industria están empezando a ofertar este tipo de servicio).
- Algunos nichos tienden a recuperar un contacto personal con sus clientes.

BARRERAS DE SALIDA (MEDIAS)

- Activos medianamente especializados.
- Regulaciones laborales.
- Alto impacto social.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (ALTO)

- Tienden a estar concentrados.
- Sus compras tienden a ser un porcentaje alto relativo a las ventas de industria.
- Los productos de la industria no tienen gran diferenciación.
- Los compradores tienen costos de cambio moderados.
- Algunos compradores (especialmente los de mayor volumen y tamaño) presentan amenaza creíble de integración vertical hacia atrás.
- Los productos de la industria son importantes para la calidad y los servicios que ofrece el sector.
- Los clientes tienden a tener información completa.

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (MEDIA-ALTO)

- Activos medianamente especializados.
- Costos fijos relativamente bajos.
- Diferenciación media.
- Costos de cambio moderados.

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR BPO

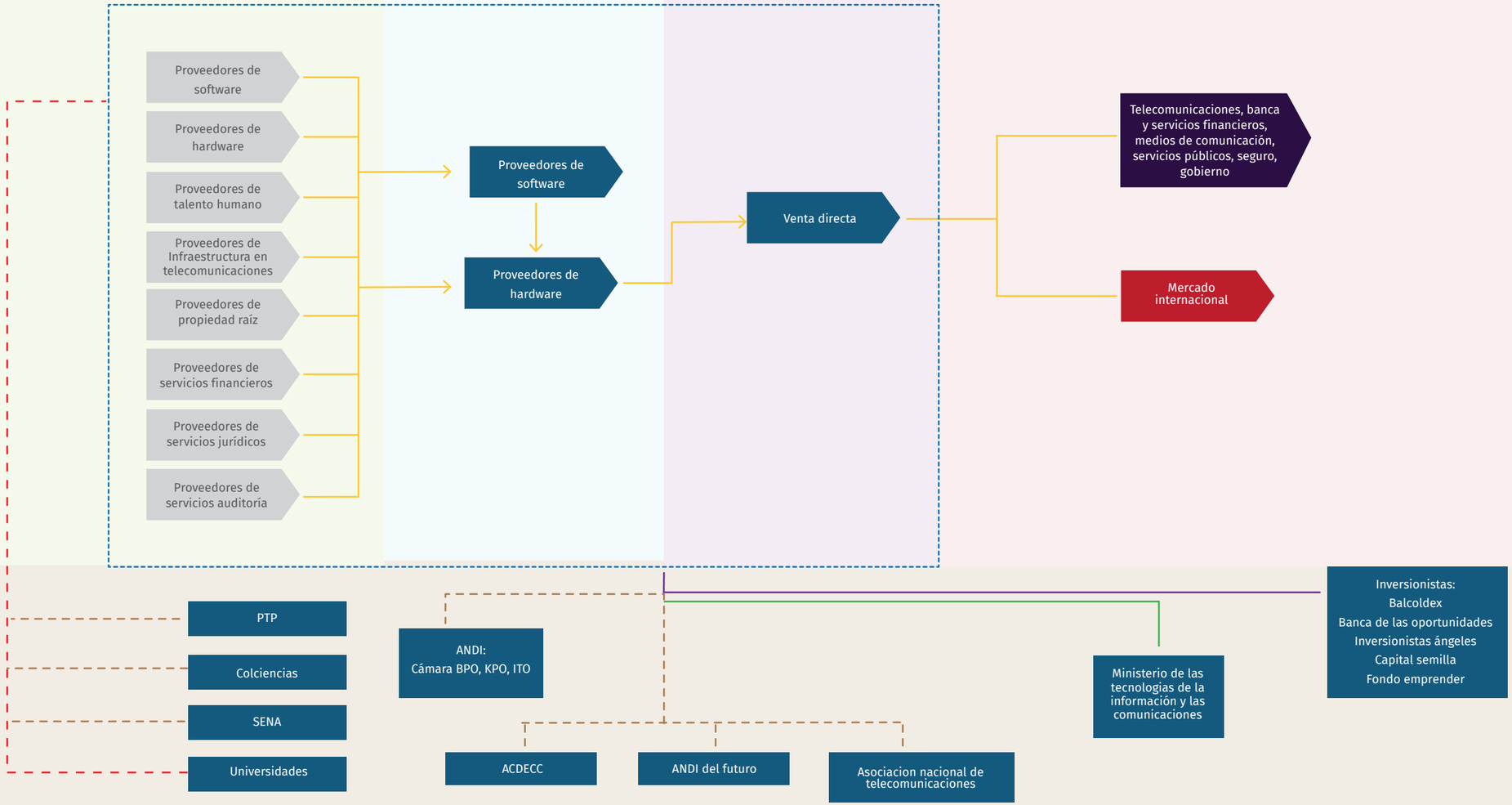


Figura 11: Mapa de encadenamiento productivo para el sector BPO

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre proveedores, productores, distribuidores y comercializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquematizan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

El sector BPO requiere para su funcionamiento contar con insumos de software, hardware, talento humano, infraestructura en telecomunicaciones, propiedad raíz representada en edificios o espacios amplios para instalar todo el personal, servicios financieros, servicios jurídicos y servicios de auditoría.

Producción:

El servicio que se presta en el sector consiste en la interacción que tienen las empresas de outsourcing con los clientes y/o usuarios finales y posteriormente, procesar y solucionar los requerimientos exigidos por esos clientes y/o usuarios finales.

Logística de salida:

Los clientes objetivo del sector son: telecomunicaciones, banca y servicios financieros, medios de comunicación, servicios públicos, seguros, gobierno y empresas de consumo masivo.

Entidades de apoyo:

Varias instituciones apoyan al sector desde diferentes perspectivas, tales como:

- **Inversionistas:** Bancoldex, Banca de oportunidades, Inversionistas ángeles, Capital semilla, Fondo Emprender, entre otros.
- **Reguladores de políticas:** Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- **Educadores:** Universidades, SENA
- **Asociaciones:** Asociación Colombiana de Contact Centers y BPO - ACDECC, ANDI, Asociación nacional de telecomunicaciones
- **Otras entidades:** PTP, Colciencias

Durante la ejecución del proyecto se realizaron algunos talleres con integrantes de universidades, empresas e instituciones del gobierno.

Escanea el anterior código QR para visualizar los comentarios de uno de los asistentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

El sector cuenta con gremios dedicados al desarrollo de la industria BPO y a las empresas asociadas a su cadena de valor, como proveedores de tecnología, proveedores de conocimiento y proveedores de infraestructura. Estos gremios son la Asociación Colombiana de Contact Centers & BPO (Acdecc), Colcob Asociación Colombiana del ecosistema crediticio, cobranza y BPO y la Cámara BPO, KPO, ITO de la ANDI.

La asociaciones anteriores son importantes, pero se observa falta de interacción con entidades que contribuyen al desarrollo de la tecnología e innovación como: Colciencias, Universidades con relación a la concentración de la oferta educativa pertinente al sector BPO, las que ayudarían a crear un ecosistema de innovación. Con respecto al Gobierno, aunque falta más interacción no puede desconocerse el trabajo con el PTP, ProColombia y el acercamiento positivo que se ha dado con MinTIC y sus diferentes programas.

Adicionalmente, se percibe que el alcance de las relaciones entre las entidades son específicas alrededor de acciones de fortalecimiento en temas de formación y desarrollo de talento humano.

Los gremios de este sector participan en convocatorias de SENA, PTP, iNNpulsa, MinTIC, entre otras, para desarrollar proyectos en beneficio de un amplio número de empresas.

Es importante aclarar que los gremios no representan al total de empresas de servicios BPO del país, sin embargo cuentan entre sus afiliados con las empresas más grandes y representativas.

El objetivo de construir redes y flujos es tener un alcance amplio y un relacionamiento alto, es decir, ubicarse en el cuadrante III de la figura 10 creando un ecosistema de innovación. La generación de estos sistemas complejos: ecosistema y visión holística, es lo que permite tener las relaciones fluidas de innovación que hoy son ausentes.

Adicionalmente, se debe procurar crear relaciones de largo plazo entre las diferentes entidades del sector, superando los elementos de interacción específicos y planteando objetivos conjuntos de mediano y largo plazo.

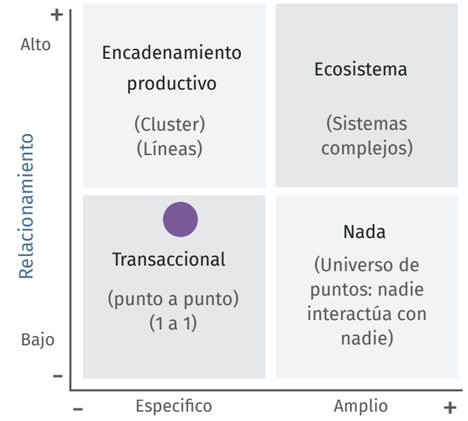


Figura 19: Interacciones entre entidades en el sector posconsumo.

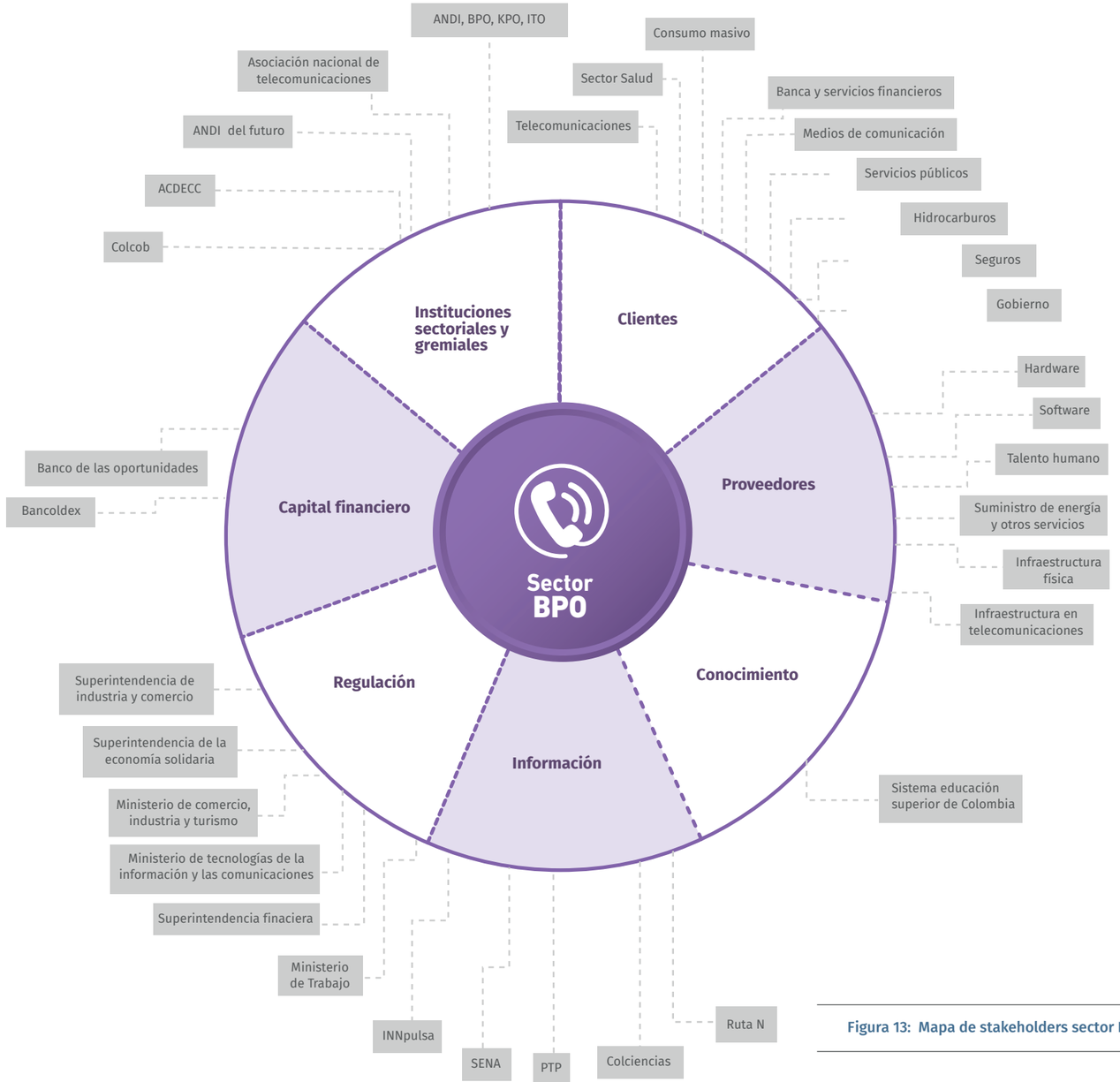


Figura 13: Mapa de stakeholders sector BPO.

Mapa de stakeholders

Para este sector se encontraron las siguientes áreas de contacto entre el sector y los interesados: proveedores, clientes, conocimiento, información, regulación, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales.

Clientes:

Dentro de la cadena de valor representan las entidades que adquieren los productos y/o servicios de las empresas del sector para su propio uso.

- Telecomunicaciones (41,4%)
- Banca y Servicios financieros (27.6%)
- Gobierno (12,1%)
- Seguros (5,2%)
- Consumo masivo (5.2%)
- Servicios públicos (3,4%)
- Salud (3.4%)
- Medios de comunicación 80.9%)
- Hidrocarburos (0.9%)

Proveedores:

Organizaciones que suministran insumos y/o materias primas a las empresas del sector.

El sector cuenta con proveedores de software, proveedores de hardware, proveedores de talento humano (servicios de reclutamiento y selección - temporales), proveedores de infraestructura en telecomunicaciones, proveedores de propiedad raíz.

Información:

Entidades que por su experiencia e interacción con otras organizaciones brindan información valiosa y relevante a las empresas del sector, entre ellas se encuentran:

- RutaN
- iNNpulsa
- Colciencias
- Gartner
- At Kearney
- Tholons
- IDC
- Frost and Sullivian
- McKinsey
- Entre otras

Conocimiento:

Quienes transfieren su información y experiencia a otras entidades del sector.

Entre las instituciones que brindan conocimiento al sector son:

- Universidad de los ANDES: proveedores de capacitaciones.
- Universidad Santo Tomás
- Politécnico Grancolombiano
- Universidad Minuto de Dios
- Universidad Javeriana, SENA
- Instituciones de formación técnica y tecnológica

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes para el sector.

Las empresas del sector pueden hacer parte de los siguientes grupos que existen en el sector:

- Asociación nacional de telecomunicaciones,
- ANDI BPO KPO ITO
- Amcham: Cámara de Comercio Colombo Americana
- ANDI del futuro: Red de Emprendedores
- ACDECC - Asociación Colombiana de Contact Centers y BPO

Regulación:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector.

El sector recibe apoyo de diferentes entidades públicas quienes ayudan a reglamentarlo y a dinamizarlo, por ejemplo:

- Min. de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Superintendencia Bancaria
- ProColombia
- Superintendencia de Industria y Comercio
- Superintendencia Financiera
- Superintendencia de la Economía Solidaria
- Ministerio de Trabajo
- Ministerio de Comercio
- Industria y Turismo

Chatbots

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Top 5 Jobs to be replaced by Artificial Intelligence

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR BPO

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del "hoy" y del "futuro".

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productps y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Figura 14: definición de las dimensiones del radar para el sector BPO

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR BPO

Durante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en el cual participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

En la anterior figura 14, se observa la definición para cada dimensión del radar, ejemplos representativos de diferentes industrias, ejemplos específicos del sector BPO y videos en forma de códigos QR que permiten ilustrar el concepto de cada dimensión.

Radar actual y futuro – Sector BPO

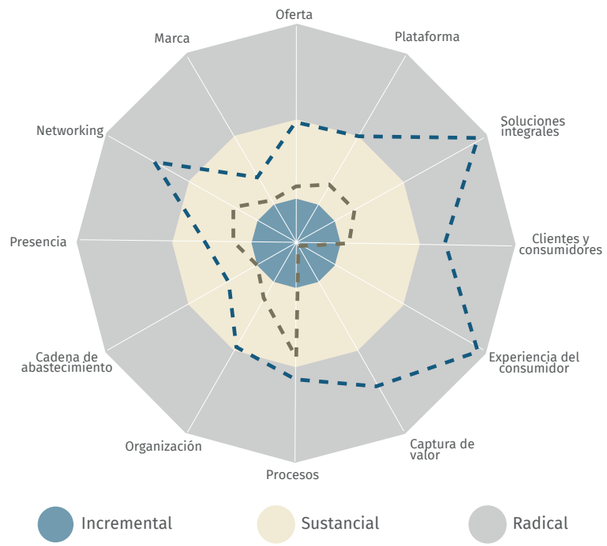


Figura 15: Radar actual y futuro – Sector BPO.

Radar actual

El sector BPO actualmente (línea amarilla) tiene sus apuestas definidas en la dimensión de procesos, en la cual desarrolla innovaciones sustanciales. Así mismo, hace esfuerzos interesantes en aspectos como networking, presencia, plataforma y soluciones integrales. A excepción de las dimensiones de captura de valor y experiencia del consumidor, en las cuales los esfuerzos son mínimos, el sector cuenta con resultados innovadores sustanciales, que le permiten sostenerse en el mercado, pero no generar grandes diferenciaciones.

Las empresas del sector BPO tienen claramente una gran focalización de sus esfuerzos en innovación orientados a la eficiencia de los procesos, pues es imperativo realizar eficientemente las funciones que son tercerizadas por otras empresas. Sin la orientación a los procesos, difícilmente el sector BPO podría ser competitivo. Sin embargo, las organizaciones de este sector no obtienen grandes diferenciaciones en los servicios que ofrecen (oferta), pues éstos presentan altos niveles de estandarización y similitud, generándose una oportunidad a la luz de las nuevas tecnologías disponibles tales como analítica, inteligencia artificial, internet de las coas IoT, entre otras.

Radar Futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas. La línea morada representa el radar futuro definido para el sector BPO, representando las apuestas que este sector planea realizar a futuro. En términos generales, el sector espera realizar una gran apuesta en todas las dimensiones de innovación, buscando mejorar sustancialmente en todas ellas. Se espera lograr innovaciones radicales en dimensiones como soluciones integrales, clientes y consumidores, experiencia del consumidor, captura de valor, procesos y networking.

Para lograr estos resultados, las empresas del sector BPO deben realizar esfuerzos considerablemente altos, orientando gran parte de sus recursos al logro de sus metas. El sector pretende convertirse en líder y generar innovaciones radicales en dimensiones en las que actualmente no se hacen grandes esfuerzos, teniendo así unas brechas considerables entre el estado actual y el futuro. Este es el caso de dimensiones como captura de valor y experiencia del consumidor, en las cuales actualmente no se realizan esfuerzos, pero que se espera lleguen a ser grandes fuentes de diferenciación. Esta apuesta agresiva implica una reconfiguración de las empresas del sector.

El sector BPO planea no destinar recursos sustanciales en dimensiones como marca, cadena de abastecimiento y presencia, en las cuales, si bien se busca mejorar respecto a la posición actual, no comparten el mismo crecimiento planeado para las demás dimensiones.

No está de más comentar que las organizaciones de este sector tienen un alto potencial de generar innovaciones alrededor de la captura de información por parte de los clientes y en la prestación de soluciones integrales para ellos, pues son aspectos que se facilitan por las mismas actividades propias de las empresas BPO.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de los drivers y tendencias previamente levantadas para el sector, permitió establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son: (Ver Tabla 5)

Las tendencias anteriores pueden ser movilizadoras de iniciativas de negocios en diversas dimensiones de innovación, y con ello se constituyen en pilares para la definición de las rutas de crecimiento, orgánico, adyacente o disruptivo, del sector.

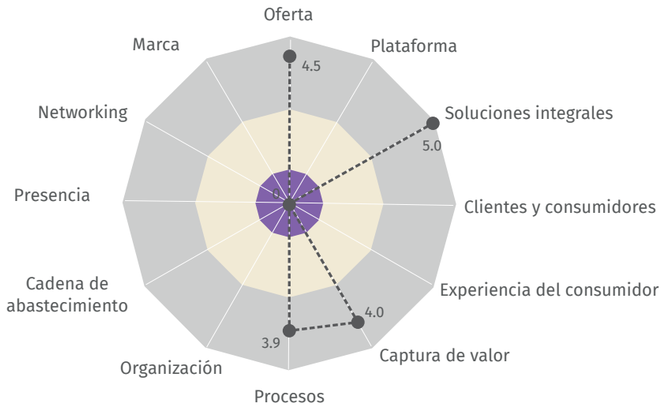
A continuación se relacionan las tendencias previamente enumeradas con las dimensiones de innovación que pueden movilizar, representadas como las dimensiones con valor diferente a cero, en los radares que se presentan a continuación, para cada una de las tendencias. También se presentan los tipos de crecimiento que el sector podría desencadenar si pone en marcha proyectos asociados a dichas tendencias de negocios:

Tabla 5 Tendencias de negocio para el sector

TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Tercerización de procesos estratégicos.	Romper el paradigma que se tercerizan actividades relacionadascon procesos de menor valor, y pasar a ofrecer a las empresas usuarias servicios alrededor de procesos de su cadena de valor, tales como servicios de I+D, marketing, servicios de ingeniería, etc.
Evolución de BPO a GESTIÓN de procesos de negocio (gestiónintegral de procesos completos)	Consiste en ofrecer un servicio que no se limite en la tercerización de la operación de una actividad, sino en un servicio de naturaleza mucho más integral, ofrecer la gestión completa de procesos empresariales, mediante tercerización. Ej: servicios de gestión integral de los clientes, no limitados a actividades de contacto y atención con los mismos.
Servicios y suministro de información usando móviles y wearables	Atender necesidades de servicios a usuarios que cada vez interactúan más con los prestadores de servicio a través de sus dispositivos móviles, conectados permanentemente a una red de internet inalámbrica o móvil. Ej.: pagos y servicios financieros, compras, acceso a información especializada (tráfico, comportamiento de mercados, contenidos por demanda o en la nube, etc.), procesos de check-in y check-out.
Servicios centrados en el usuario	Puesta en operación de esquemas de servicio diseñados en función de la experiencia y satisfacción de requerimientos y expectativas de los usuarios, cumpliendo condiciones de personalización, usabilidad de los canales de interacción y servicio, consistencia en el nivel de servicio, procurando una experiencia positiva, que refuerce y aporte a la experiencia de usuario que busquen crear las empresas cliente.
Servicios de alto valor agregado, intensivos en conocimiento, a partir de integración vertical	Oferta de servicios y procesos que son intensivos en información, de alta complejidad y alto valor agregado, donde las plataformas de TIC, la gestión de información y la operación de procesos intensivos en información puedan constituir una ventaja competitiva. Ej. ensayos clínicos, repositorios de historias clínicas, comercialización de energía, operación de productos financieros, gestión de riesgos, entre otros).

Primera tendencia de negocios:
tercerización de procesos estratégicos

Dimensiones de la innovación que moviliza



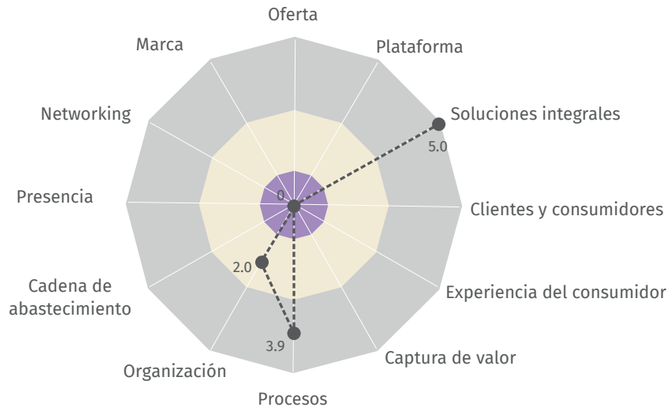
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	Moderado

Potencial de impacto innovador 29%

Figura 16: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Tercerización de procesos estratégicos

Segunda tendencia de negocios:
evolución de BPO a gestión de procesos de negocio

Dimensiones de la innovación que moviliza



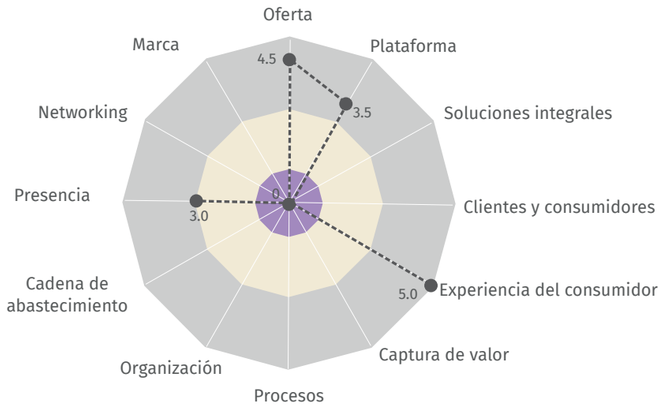
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
	Moderado	**Significativo**	

Potencial de impacto innovador 18%

Figura 17: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Evolución de BPO a gestión de procesos de negocio

Tercera tendencia de negocios:
servicios y suministro de información usando móviles y wearables

Dimensiones de la innovación que moviliza



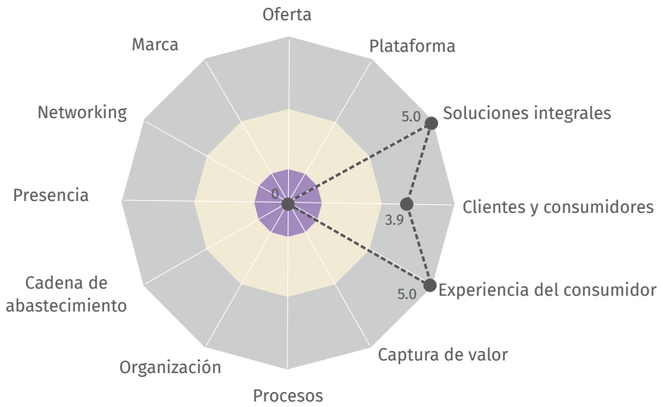
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 27%

Figura 18: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Servicios y suministro de información usando móviles y wearables

Cuarta tendencia de negocios:
servicios centrados en el usuario

Dimensiones de la innovación que moviliza

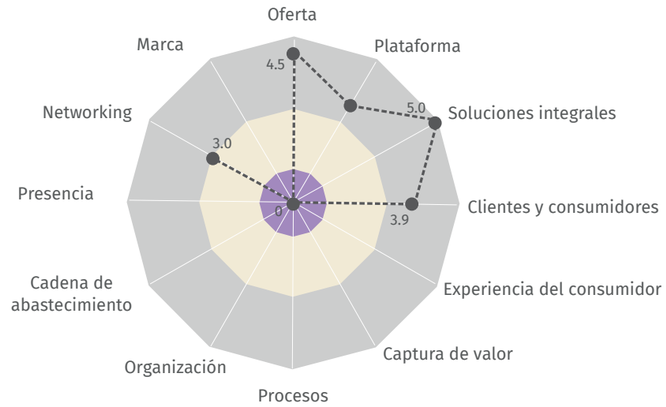


Potencial de impacto innovador 23%			
Tipo de ruta de crecimiento	**Orgánico**	**Adyacente**	**Disruptivos** Significativo

Figura 18: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Servicios y suministro de información usando móviles y wearables

Quinta tendencia de negocios:
servicios de alto valor agregado, intensivos en conocimiento, a partir de integración vertical

Dimensiones de la innovación que moviliza



Potencial de impacto innovador 33%			
Tipo de ruta de crecimiento	**Orgánico**	**Adyacente**	**Disruptivos** Significativo

Figura 18: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Servicios y suministro de información usando móviles y wearables

Smart virtual assistant

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Escanea el anterior código QR para leer sobre la automatización robótica de procesos (RPA)

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector BPO.

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

Rutas de crecimiento orgánico

La ruta de crecimiento orgánico está constituida por proyectos que dan continuidad a los modelos de negocios actuales, constituyendo apuestas del tipo ¨mejor de lo mismo". En esta vía, se pueden generar proyectos en la ruta de evolución de BPO a gestión de procesos de negocio, pudiendo profundizar en los servicios en los cuales la oferta de BPO en Colombia ya es fuerte (ej.: comercialización, atención de quejas, soporte técnico), pero avanzando de la operación de actividades en ese proceso hacia la gestión completa de los servicios y procesos involucrados.

Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que, si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adicionan elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales a lo que existía previamente. Para el caso del sector BPO se encontraron las siguientes rutas posibles de crecimiento adyacente:

- Tercerización de procesos estratégicos.
- Evolución de BPO a gestión de procesos de negocio, considerando la gestión.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, es decir, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene. Para el sector BPO se encontraron las siguientes rutas de crecimiento disruptivo:

- Servicios y suministro de información usando móviles y wearables.
- Integración de servicios, hasta servicios centrados en el usuario.
- Servicios de alto valor agregado, intensivos en conocimiento, a partir de integración vertical.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de CTi complementarias como: gestión de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, valoración, gestión de alianzas de innovación abierta, entre otras.

La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector BPO:

Tabla 6 Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad	
Orgánico y adyacente	**Evolución de BPO a GESTIÓN de procesos de negocio**	**Internet de las cosas/sensórica:** comunidades integradas en línea, interconectividad entre dispositivos. Virtualización del trabajo. **Big Data/Analítica/Inteligencia artificial:** analítica de negocios, automatización de centros de datos, automatización de procesos, reconocimiento de lenguaje, sistemas cognitivos como apoyo en tratamiento de información, computación en nube, nanochips para grandes volúmenes de datos.	**Seguridad de datos:** seguridad como servicio, blockchain para seguridad de datos y transacciones, sistemas de IA para seguridad de datos, hackers éticos. **Realidad aumentada/realidad virtual:** aplicaciones de realidad aumentada en procesos, transacciones por medio de realidad virtual, comunicaciones con ayudas interactivas y hologramas.
Adyacente	**Tercerización de procesos estratégicos**	**Big Data/Analítica/Inteligencia artificial:** analítica de negocios, reconocimiento de lenguaje, sistemas cognitivos para análisis descriptivos y prescriptivos, contratos inteligentes, nanochips para grandes volúmenes de datos.	**Realidad aumentada/realidad virtual:** aplicaciones de realidad aumentada en procesos de formación, diseño, simulaciones de negocios, productos y procesos, comunicaciones con ayudas interactivas y hologramas.
Disruptivo	**Servicios y suministro de información usando móviles y wearables**	**Internet de las cosas/sensórica:** comunidades integradas en línea, interconectividad entre dispositivos. Virtualización del trabajo, plataformas en nube de información y publicidad. **Big Data/Analítica/Inteligencia artificial:** reconocimiento de lenguaje, sistemas cognitivos como apoyo en tratamiento de información, mejoramiento de experiencia de usuarios a través de datos, robots conectados, comunicación directa al cerebro (neuro-tecnologías), crowdsourcing, computación en nube.	**Seguridad de datos:** seguridad como servicio, blockchain para seguridad de datos y transacciones, sistemas de IA para seguridad de datos. **Realidad aumentada/realidad virtual:** transacciones por medio de realidad virtual, comunicaciones con ayudas interactivas y hologramas, realidad aumentada en zonas de trabajo.
	Integración de servicios, hasta servicios centrados en el usuario	**Internet de las cosas/sensórica:** interconectividad entre dispositivos, plataformas en nube de información y publicidad. **Seguridad de datos:** seguridad como servicio, sistemas de IA para seguridad de datos. **Realidad aumentada/realidad virtual:** transacciones por medio de realidad virtual, comunicaciones con ayudas interactivas y hologramas.	**Big Data/Analítica/Inteligencia artificial:** reconocimiento de lenguaje, sistemas cognitivos como apoyo en tratamiento de información, mejoramiento de experiencia de usuarios a través de datos, robots conectados, comunicación directa al cerebro (neuro-tecnologías), crowdsourcing, computación en nube.
	Servicios de alto valor agregado, intensivos en conocimiento, a partir de integración vertical	**Internet de las cosas/sensórica:** comunidades integradas en línea, interconectividad entre dispositivos. Virtualización del trabajo. **Big Data/Analítica/Inteligencia artificial:** analítica de negocios, automatización de centros de datos, automatización de procesos, sistemas cognitivos como apoyo en tratamiento de información, computación en nube, nanochips para grandes volúmenes de datos, robots conectados, contratos inteligentes.	**Seguridad de datos:** seguridad como servicio, blockchain para seguridad de datos y transacciones, sistemas de IA para seguridad de datos, hackers éticos, redes colaborativas contra ciberataques. **Realidad aumentada/realidad virtual:** aplicaciones de realidad aumentada en procesos y en zonas de trabajo, transacciones por medio de realidad virtual, comunicaciones con ayudas interactivas y hologramas.

VIGILANCIA, TENDENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ACTORES DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN

BPO (Business Process Outsourcing): tercerización de procesos de negocio. Se entiende como la delegación de uno o más procesos de negocio intensivos en el uso de tecnologías de la información y comunicaciones a un proveedor externo, quien a su vez posee, administra y gerencia los procesos seleccionados, basado en métricas definidas y medibles. Los subsectores se clasifican como: procesos de front office y procesos de back office (PTP, 2014).

El sector de BPO ha cambiado radicalmente en los últimos 20 años, basta con dar una mirada a sus inicios en los años 90's y observar que no se parece en nada a lo que hoy ofrece.

De ahí la importancia de saber que le espera en el futuro al sector para tomar las decisiones más acertadas. Este documento ofrece ese tipo de información que contribuye con elementos valiosos que le ayudarán a tomar las mejores decisiones.

EL FUTURO DEL SECTOR

Las capacidades predictivas de las aplicaciones impulsadas por inteligencia artificial para una mejor toma de decisiones han sido factores clave que están impulsando a las empresas a adoptar esta tecnología en sus centros de contacto. La inteligencia artificial y el procesamiento de lenguaje natural pueden ayudar a comprender conjuntos de datos complejos y revelar conocimientos más significativos en tiempo real para ayudar en las decisiones críticas con respecto a las predicciones altamente precisas.

ACTORES DESTACADOS

accenture

Infosys®

wipro

Big Data / Análitica / IA

IoT / Sensórica

Seguridad de datos

RV - RA

OLA 1 (2017-2021)

- Ofrecimiento de plataformas IoT que permiten a las empresas recopilar información sobre los consumidores y sus preferencias, y diseñar procesos y flujos de trabajo que se adapten a las necesidades de sus clientes, creando un nivel de personalización no logrado previamente. (Gautman, N., 2017)
- Chatbots empleados como interfaz IoT, permiten ofrecer asistencia 24 horas, en cualquier lugar, brindando un servicio personalizado para cada cliente. (Gautman, N., 2017)
- El uso de tecnologías como Cloud Computing, software de análisis empresarial, plataformas de medios sociales y software de automatización de procesos, permiten a las empresas BPO reducir costos y ser más efectivas. (Flinders, K., 2012)

OLA 2 (2022-2026)

- La implementación de herramientas IoT permitirá que los dispositivos detecten automáticamente los problemas y puedan comunicarse con el Contact Center, transmitiendo una solicitud de servicio de forma rápida al equipo apropiado. (Jindal, P., 2016)
- El avance de cobertura de los dispositivos conectados a los aparatos móviles genera un nuevo mercado para las plataformas que administran la información. (Jindal, P., 2016)
- El aumento de tecnologías sensoriales e IoT mejorarán las condiciones y espacios de trabajo generando bienestar como indicador clave del rendimiento empresarial en las BPO. (Hesse, J., & Olsen, S., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Se contará con dispositivos capaces de suministrar información útil para la estandarización de procesos y servicios a compañías interconectadas, contribuyendo a construir nuevos modelos de negocio, procesos y operaciones ágiles. (Jindal, P., 2016)
- La adopción generalizada de nuevas tecnologías de comunicación e IoT permitirá la estandarización de procesos a través de la interconexión de diferentes compañías, generando procesos altamente ágiles en el nivel de operaciones y nuevos modelos de negocio. (Ambastha, M., 2017)
- Las nuevas tecnologías de monitoreo y bases de datos distribuidas (blockchain) aumentan la confiabilidad en el flujo de los datos, permitiendo que al mantener a las personas conectadas con objetos físicos se genere mayor confianza en entornos digitales, permitiendo una toma de decisiones mas compleja y cadenas de suministro transparentes. (Beal, A., 2017)

BIG DATA - ANALÍTICA - INTELIGENCIA ARTIFICIAL

OLA 1 (2017-2021)

- El BPO agrega mayor valor a sus clientes para la innovación en nuevas maneras de hacer negocios, por el uso de analítica avanzada sobre los datos de transacción de años de relacionamiento y manejo de información. (Yong, C., 2017)
- Incorporación a los software existentes de computación cognitiva e inteligencia artificial (IA) para a partir del entendimiento de datos complejos y significativos en tiempo real hacer predicciones confiables en escenarios críticos de decisión. (Frost & Sullivan., 2017)
- En el campo de la tercerización, el manejo de datos será el más demandado, por lo tanto se optará por el uso del machine learning para hacer análisis predictivo. (Flatworld Solutions, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- BPO liderará las estrategias VoC “Voice of Client”, para capturar e integrar las relaciones de las empresas con los usuarios, las conversaciones sociales, las retro alimentaciones y los sistemas de fidelización, entre otros. (Yong, C., 2017)
- Automatización de los centros de datos, para reducir la dependencia de los seres humanos y disminuir errores. Además estos centros automáticos ayudan en la programación y monitoreo de los procesos. (Frost & Sullivan., 2017)
- Las tecnologías de redes sociales en línea llevan al BPO a evolucionar a comunidades de práctica (sus miembros comparten mejores y peores prácticas, discuten sobre los retos de los negocios y aprenden de otros). (Flatworld Solutions, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- La consolidación de las capacidades de automatización de procesos robóticos (RPA) basados en inteligencia artificial (IA) permitirá que en la búsqueda de proveedores de servicios de tercerización se demande este nuevo estándar de alta eficiencia que aumenta la atractividad del BPO. (Deloitte, 2016)
- Comunidades integradas en línea vinculando clientes, usuarios y proveedores BPO, para lograr mejores resultados así como la evolución de las plataformas on-demand y la estandarización de procesos de acuerdo con el cambio en las necesidades y requerimientos de clientes y usuarios. (KPGM-UK, 2016)
- Incorporación a los software existentes de computación cognitiva e inteligencia artificial (IA) para a partir del entendimiento de datos complejos y significativos en tiempo real hacer predicciones confiables en escenarios críticos de decisión. (Frost & Sullivan, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- El uso de realidad aumentada permite entrenamientos a los empleados como un servicio que puede ser llevado por tercerización, esto mejora la eficiencia de los empleados y los prepara para afrontar situaciones que estén acordes con los objetivos y directrices de la empresa. (Infinit-Finance & Accounting, 2017)
- La innovación tecnológica en sistemas de realidad aumentada generarán un aumento de relaciones con las compañías especializadas en aplicaciones de fácil acceso y visualizaciones de alta resolución para mejorar la experiencia del cliente en casa y en tiendas. (Dickson, B., 2017)
- El creciente uso de la realidad aumentada entre los consumidores, provocará la expansión a nuevos mercados y las empresas requerirán de plataformas para que sus clientes puedan interactuar con sus productos en primera persona. (Infinit-Finance & Accounting, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- BPO es el habilitador de los web rooming requeridos en la omnicanalidad que caracteriza una nueva manera de las actividades comerciales, a través de la implementación de tecnologías de comunicación y colaboración de última generación. (Pegusapps, 2017)
- El uso de tecnologías virtuales permitirá una mejora en la comunicación con los usuarios y el uso de hologramas llevará a un nuevo nivel la interacción, aumentando la confianza. (Flatworld Solutions, 2018)
- Los servicios de video-conferencias por medio de realidad virtual llevará la comunicación a niveles mayores que el tradicional, mejorando las relaciones entre empresas e integrando la tecnología del IoT y Big Data para la colaboración en diseño y toma de decisiones en tiempo real. (Microsoft, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Las compañías dedicadas a servicios de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) incorporarán programación computacional, diseño de experiencias e interacciones de usuarios, escritores y productores para servir a los mercados de entretenimiento, comunicación, salud, educación y turismo. (Papagiannis, H., 2017)
- La realidad aumentada con la integración de IoT e inteligencia artificial permitirá que las compañías de productos usen estas plataformas, por medio de la psicología, para una completa interacción con el usuario como una estrategia para satisfacer sus preferencias. (The Strat Times, 2017)
- El empleo de diseñadores de digital twins, simulaciones y realidad virtual, optimizará el diseño, producción, guías de procesos y materiales, así como su personalización, creando un nuevo paradigma de producción. (World Economic Forum, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- El crecimiento exponencial de los datos genera la necesidad de contratar servicios externos ajustados a estrictos estándares de seguridad en todas las geografías y tipos de industrias. (Yong, C., 2017)
- Las empresas podrán detectar posibles amenazas en sus datos, mediante un servicio de escaneo continuo brindado por los proveedores de software quienes serán los responsables del mantenimiento y la protección de los datos. (Future Procesing, 2017)
- Implementación de sistemas informáticos de inteligencia artificial para la seguridad de datos empresariales que permita correlacionar datos no estructurados con delitos de seguridad. (Rutkowskl, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- El fortalecimiento de la ciberseguridad en las industrias se logrará con la cooperación entre compañías de seguros y tecnología, organismos reguladores, proveedores de telecomunicaciones, y en general todas las organizaciones afectadas por la seguridad en sus datos. (ARGUS, 2017)
- Un análisis rápido de los datos y la detección de amenazas será posible con la utilización de herramientas del Big Data y aprendizaje artificial, permitiendo la toma de decisiones estratégicas a través de recomendaciones personalizadas y basadas en por qué y cómo suceden los ataques. (Panda Securit, n.d.)
- Será posible evitar consecuencias negativas en las bases de datos empresariales, mediante la generación de inteligencia proactiva a partir del aprendizaje automático, métodos de inteligencia artificial y códigos avanzados. (Amoroso, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- La implementación de la computación neuronal permitirá la protección de datos en redes masivas de procesadores simples no lineales. Almacenando todo el contenido en pesos de conexión y logrando proteger los datos de las empresas de servicios de cualquier tipo de ataque. (Interempresas, 2016)
- Creación e implementación de protocolos de seguridad, basados en redes y servidores fantasma, que permitan alertar a las empresas cualquier tipo de amenaza o ataque. (Lemos Robert, 2015)
- Se crearán métodos de aislamiento a través de la virtualización, los cuales tienen la propiedad de ser capaces de bloquear efectivamente todos los ataques de malware sin la necesidad de comprender el ataque, detectar el ataque o reconocer la firma del ataque. (Forbes, 2016)

REFERENTES MUNDIALES

PAISES

EEUU
País líder a nivel mundial con mayor número de publicaciones en el tema de outsourcing.

INDIA
País referente a nivel mundial en cuanto a fuerza de trabajo en empresas de tercerización, allí se ubican grandes empresas como Infosys y Wipro.

CHINA
País con mayor número de publicaciones en temas de automatización y digitalización de outsourcing.

EMPRESAS

ACCENTURE
Esta empresa esta ubicada en las primeras posiciones del raking The Global Outsourcing 100 de 2017, en el cual se distingue en las cinco características críticas: tamaño y crecimiento; referencias por los clientes, premios y certificaciones, programas de innovación y responsabilidad social corporativa.

INFOSYS
Se encuentra entre las mejores posiciones a nivel mundial en los rakings de empresas de outsourcing; además cuenta con una estrategia de innovación llamada “Zero Distance” una metodología que consiste en trabajar al lado del cliente sin intermediarios entre los profesionales y los clientes, empoderándose para encontrar los verdaderos problemas y las mejores soluciones.

WIPRO
Empresa líder mundial en servicios de consultoría y procesamiento de procesos de negocio; además cuentan con una unidad de innovación, sistemas cognitivos, dispositivos inteligentes, etc. Desarrollan servicios de informática cognitiva, hiper-automatización, robótica, nube, análisis y las tecnologías emergentes para ayudar a los clientes a adaptarse al mundo digital.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

University of Southeast Philippines
http://www.usep.edu.ph/

Indira Gandhi National Open University
http://www.ignou.ac.in/

University of Oxford
http://www.ox.ac.uk/

PROVEEDORES DEL SECTOR

HCL TECHNOLOGIES

Firma tecnológica que ofrece servicios consultoría, soluciones tecnológicas de TI.

HCL tiene un enfoque que está estructurado en torno al surgimiento de un ecosistema de IoT que ha dado lugar a una cadena de activos de valor que comprende conexiones de objetos, datos, procesos y personas.

http://bit.ly/2mrxve0

MICROSOFT

Multinacional dedicada al sector del software y hardware.

Con su servicios de computación en la nube Azure, Microsoft brinda productos, servicios y soluciones necesarias para sacar el máximo partido de las oportunidades empresariales de IoT.

http://bit.ly/2C343T8

AT&T

Compañía estadounidense de telecomunicaciones.

A través de su servicio IoT Platforms Flow y M2X AT&T permite a las empresas gestionar dispositivos, recolectar series de tiempo, tomar decisiones sobre los datos usando una interfaz intuitiva para diseño, construcción y despliegue de aplicaciones IoT.

http://soc.att.com/2hCvRqk

BSQUARE

Proveedor de soluciones IoT.

Ofrece un servicio que permite la implementación de sistemas de IoT automatizados, inteligentes y holísticos para la obtención de resultados positivos para los objetivos comerciales.

https://www.bsquare.com/

TELIT

Proveedor de tecnología en telecomunicaciones.

Con 20 años como pionero y líder de productos y software de IoT de nivel empresarial, Telit habilita miles de soluciones que permiten resolver los desafíos mas difíciles en IoT.

https://www.telit.com

PROVEEDORES DEL SECTOR

MICROSOFT

Multinacional dedicada al sector del software y hardware.

Con su plataforma Machine Learning Studio, Microsoft ofrece una solución basada en la nube, flexible y escalable para la construcción de modelos que permiten hacer análisis predictivos de datos.

https://studio.azureml.net

GOOGLE

Multinacional dedicada al sector de la tecnología.

Desarrollador de TensorFlow, una biblioteca de código abierto para aprendizaje automático a través de rango de tareas, para satisfacer necesidades de sistemas capaces de construir y entrenar redes neuronales para detectar y descifrar patrones.

https://www.tensorflow.org/

IBM

Multinacional dedicada al sector de la tecnología y consultoría.

Creadora de IBM Watson como su oferta central en el campo de la inteligencia artificial, IBM pone al alcance de las empresas un conjunto de herramientas que permite hacer inteligible y útil la inmensa cantidad de datos en las empresas.

https://ibm.co/2n7K001

TABLEAU SOFTWAR

Empresa de software desarrolladora de productos para visualización de datos.

Conocido como un Business Intelligence de autoservicio, los productos de Tableau Software permiten la gestión y el análisis de datos sin elevados conocimientos técnicos.

http://tabsoft.co/2mKVIgU

ORACLE

Compañía especializada en desarrollar soluciones para la gestión de datos.

Oracle combina sus soluciones en la nube con una cantidad de productos de software para la gestión de datos y lenguajes de programación como R para generar entornos de computación gráfica y estadística.

https://www.oracle.com

PROVEEDORES DEL SECTOR

SYMANTEC

Empresa de software con dominio en la seguridad informática.

Ofrece servicios de seguridad de datos mediante la integración de soluciones contra amenazas avanzadas, evaluación de riesgos web y seguridad de los datos.

http://symc.ly/1Bj8Ooa

CERTIFIED SECURITY SOLUTIONS INC

Empresa en la industria de la seguridad informática.

Ofrece soluciones a través de autenticación digital, cifrado, firmas digitales entre otros que protegen el acceso a identidades, datos, dispositivos y aplicaciones.

http://bit.ly/2BgmCGP

DEVICE AUTHORITY

Empresa de desarrollo de software.

Proporciona soluciones para abordar los desafíos de la gestión de identidad y acceso para IoT sin intervención humana.

http://bit.ly/2sif43z

ROOT9B

Empresa de seguridad informática.

Proveedor dinámico de seguridad cibernética y capacidades de capacitación de tecnología avanzada, soporte operacional y servicios de consultoría.

https://www.root9b.com/

SOPHOS

Compañía de seguridad de software y hardware.

Sophos ayuda a las organizaciones a mantener sus datos seguros y detener el creciente número de amenazas complejas. Proporciona una gama completa de productos de punto final, cifrado, correo electrónico, web y NAC, lo que ayuda a los clientes a proteger sus negocios y cumplir con las necesidades de cumplimiento.

http://bit.ly/1SJOp34

PROVEEDORES DEL SECTOR

OCULUS VR

Compañía que desarrolla tecnologías de realidad virtual.

Creadora de uno de los primeros dispositivos de realidad virtual. Su producto estrella, aún en desarrollo, es el Oculus Rift, un casco de realidad virtual que permite experiencias inmersivas en realidad virtual. Fue comprada por Facebook en 2014.

https://www.oculus.com/

HTC CORPORATION

Fabricante de teléfonos inteligentes.

En conjunto con Valve Corporation desarrollaron unas gafas de realidad virtual, las HTC Vive. Como la mayoría de su gama, este dispositivo está diseñado para sumergirse en un mundo virtual usando controladores para interactuar con objetos virtuales.

https://www.vive.com/us/

VALVE CORPORATION INC

Compañia de desarrollo de video juegos.

No tienen sentido los dispositivos de realidad virtual, si no hay contenido para usarlos. Esta empresa, en unión con HTC Corporation, desarrollaron las HTC Vive, y su participación está en el desarrollo de contenido para inmersión en realidad virtual.

http://bit.ly/19hAJt9

UNITY TECHNOLOGIES

Compañía de desarrollo de video juegos.

Desarrolladora de Unitiy, uno de los principales motores de video juegos que cuentan con soporte de compilación con diferentes tipos de plataformas, incluyendo dispositivos de realidad virtual y aumentada.

https://unity3d.com/

MICROSOFT INC

Multinacional dedicada al sector del software y hardware.

Con uno de sus producto, el HoloLens, Microsfot está impulsando la creación de aplicaciones de realidad aumentada con una interfaz natural de usuario con la que interactúa a través de la mirada, la voz, y los gestos de las manos.

http://bit.ly/2pxig5x

FERIAS Y EVENTOS

13TH ANNUAL CUSTOMER CONTACT WEST: A FROST & SULLIVAN EXECUTIVE MIND EXCHANGE

Huntington Beach | Anual

Conferencia de centro de llamadas para aprender a conducir su empresa al liderazgo del mercado creando y entregando una experiencia superior al cliente. Ayuda a los asistentes a entender cómo transformar su atención al cliente para convertirse en una empresa con tecnología innovadora.

http://bit.ly/2nKToYY

THE REINCARNATION OF OUTSOURCING: FROM DISRUPTION TO DOMINATION

Orlando | Anual

La colaboración es imprescindible; la innovación no es opcional; el lugar de trabajo se moderniza. Tecnologías, como RPA, AI y blockchain, están a la vanguardia, pero no se trata sólo de tecnología, La geopolítica ha asaltado el centro del escenario, volviendo la globalización fundamental. La 'gig economy' está cambiando la fuerza de trabajo.

http://bit.ly/2E94rl7

REDES – ALIANZA NACIONAL

- Asociación Latinoamericana de Exportadores de Servicios http://bit.ly/2nOEHU4
- Asociacion colombiana de contact centers y BPO http://www.acdecc.org/
- The Accenture Global Delivery Network https://accntu.re/2ErZVRU
- International assoation outsourcing http://bit.ly/2FU1Cof

IA & ROBOTIC PROCESS AUTOMATION WORLD SUMMIT 2017

Berlín | Anual

Cumbre mundial de inteligencia artifical y automatizacion de procesos en Alemania. Fuerza de trabajo, ahorro en tiempo, dinero y servicios de valor añadido mediante la inversión en tecnologías de EPR y cognitivas.

http://bit.ly/2GY1p4G

ANDINA LINK CENTRO AMÉRICA 2017

San José | Anual

Andina Link Centro América es la versión #14 de la más prestigiosa Feria Latinoamericana de telecomunicaciones y tecnologías convergentes.

http://bit.ly/2E8STSR

JAHRESFORUM SHARED SERVICES & OUTSOURCING WOCHE 2017

Berlín | Anual

Evaluacion de las tendencias sobre servicios compartidos y outsourcing en Alemania.

http://bit.ly/2sfEy1s

ANDICOM

Cartagena | Anual

ANDICOM es el punto de encuentro de la industria TIC en Colombia y América Latina.

http://bit.ly/2E9La31

TURKEY CONTACT CENTER CONFERENCE & EXPO

Turquía | Anual

Reúne a casi 1.500 representantes del sector cada año, la primera y única exposición sectorial en Turquía.

http://bit.ly/2nJbpqP

SUMMIT DE TRANFORMACIÓN DIGITAL

Colombia | Anual

Principales avances que se han generado en la cuarta revolución industrial alrededor del mundo. Éste es un espacio para que el ecosistema digital de Colombia tenga acceso a información, las mejores prácticas, tendencia y casos de éxito como resultado de las tecnologías emergentes.

http://www.andi.com.co/

CUSTOMER CONTACT EXPO 2017

London | Anual

CallCentre.co.uk es el hogar de Customer Contact Expo, que cuenta con 50 de las mejores empresas para el servicio al cliente y sirve como el centro de todas sus necesidades de centro de contacto y servicio al cliente. La expo tendrá lugar en Londres y se centrará en temas como la experiencia omni-canal y la creación de una cultura de servicio.

http://ubm.io/2E9VVpS

INDIA BPO TECH SUMMIT

Nueva Dehli | Anual

India BPM-Tech Summit Nueva Delhi es un lugar para discutir tendencias y problemas, encontrar maneras de mantener la industria relevante, competitiva y conectada. Sesiones que guiarán a la industria a acelerar hacia un sector listo para el futuro. Adopta varios temas que mejorarán la capacidad de los jugadores de la industria para enfrentar un futuro acelerado, mientras que dan a los delegados un vistazo de lo que está por venir para la industria india BPO.

http://bit.ly/2FU2KZg

SSON SHARED SERVICES & OUTSOURCING WEEK

Shanghai | Anual

Han pasado 6 años desde que SSON lanzó la Semana de Servicios Compartidos y Outsourcing China. SSOW China 2017 está reuniendo a líderes de la industria de SSC de clase mundial de diferentes regiones para mostrarle lo que es posible en la industria de SS & O a nivel mundial. Al mismo tiempo, los profesionales locales compartirán las mejores prácticas para abordar los desafíos y cambios específicos en China.

http://bit.ly/2GSLMLX

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en redes, información y distribución - GRID	1. Bodegas de datos y minería 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Infraestructura computacional para soluciones informáticas 4. Ingeniería de Software	**Universidad del Quindío**
Christian Andrés Candela Uribe christiancandela@uniquindio.edu.co	http://bit.ly/1NN6iiR	**CATEGORÍA B**
SEGURIDAD DE DATOS		
Tecnologías de información	1. Automatización Industrial y Control 2. Creatividad e Innovación 3. Sistemas de Información e Ingeniería de Software 4. Telemática	**Universidad Autónoma de Bucaramanga**
Maritza Liliana Calderon Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
SEGURIDAD DE DATOS		
Grupo ICESI de informática y telecomunicaciones (i2T)	1. Ingeniería del software 2. Comunicaciones Inalambricas 3. Seguridad 4. Diseño y Gestión de Redes 5. Ciber Salud 6. TIC Aplicadas a problemas transversales 7. Smart Grid 8. Model-Driven Software Development (MDE) 9. Educación en Ingenieria 10. Engineering of Situation-Aware Self-Adaptive Software (SEfSAS) 11. Variability Modeling and Dynamic Software Product Lines (VM-DSPL)	**Universidad ICESI**
Andrés Navarro Cadavid i2t@icesi.edu.co	http://bit.ly/2r3VZMV	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE DATOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GREST	1. Aprovechamiento de residuos orgánicos 2. Ecosostenibilidad en procesos de producción 3. Estética del videojuego 4. Ingeniería del terreno, geodesia y geofísica 5. Museología 6. Prevención y control de la contaminación 7. Sensórica y sistemas inteligentes	**Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar**
Gustavo Andrés Baquero Rodríguez gustavo.baquero@unimilitar.edu.co	http://bit.ly/2jgu4v0	**NO DEFINIDA**
SENSÓRICA		
Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	1. Redes de sensores inalámbricos 2. Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles 3. Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4. Antenas y propagación de ondas de radio 5. Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 6. Redes de radio en sistemas de comunicaciones 7. Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Juan Carlos Bohórquez Reyes gest@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
SENSÓRICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de Investigación EMC-UN	**1.** Procesamiento de señales de fenómenos electromagnéticos **2.** Electrodos flotantes en el campo eléctrico **3.** Materiales aislantes higroscópicos **4.** Física de la descarga en gases **5.** Protección contra sobretensiones **6.** Estudios de rayos como fuente de interferencia electromagnétic **7.** Estudios de exposición de seres vivos. **8.** Sistemas de puesta a tierra **9.** Compatibilidad electromagnético: antenas **10.** Modelamiento electromagnético **11.** Sistemas inteligentes de transporte **12.** Redes de sensores (WSN) **13.** Internet of things (IOT) **14.** Sistemas distribuidos **15.** Cloud computing **16.** Almacenamiento de energía eléctrica **17.** Evolución de redes eléctricas **18.** Vehículos eléctricos	**Universidad Nacional de Colombia**
Francisco José Román Campos gruincome_fibog@unal.edu.co	http://bit.ly/2pxWPnr	**CATEGORÍA A1**
SENSÓRICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
MIDAS: Grupo de investigación en minería de datos	**1.** Minería de datos **2.** Inteligencia de negocios **3.** Minería de texto **4.** Recuperación de información **5.** Minería de datos educativa **6.** Big data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2rRWTPI	**CATEGORÍA A**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Comercio electrónico en Colombia - GICOECOL	**1.** Big data **2.** Computación en la nube **3.** Datos abiertos y datos vinculados **4.** Empresas y e-learning **5.** Gesttión de conocimiento y redes interorganizacionales **6.** Inteligencia de negocios **7.** Internet de las cosas **8.** Modelos organizativos de la e-administración **9.** Negocios y comercio electrónico	**Universidad Distrital Francisco José De Caldas**
Giovanny Mauricio Tarazona Bermudez gicoecol.ud@gmail.com	http://bit.ly/2pCGfQz	**CATEGORÍA B**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de estudios doctorales en informática - GEDI	**1.** Multimedia y visión **2.** Tecnologías computacionales avanzadas **3.** Minería de datos **4.** Tecnologías de la información y las comunicaciones **5.** Desarrollo de software y tecnologías web	**Univallle**
Carlos Mauricio Gaona Cuevas mauricio.gaona@correounivalle.edu.co	http://bit.ly/2BnTQVr	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Internet inteligente	1. Internet 2. Radio cognitiva	**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
Octavio Salcedo Parra octavionetworking@gmail.com	http://bit.ly/2yTutZj	**CATEGORÍA A**
INTERNET DE LAS COSAS		
Inteligencia artificial	1. Sistemas tutoriales inteligentes 2. Educación virtual: representación del conocimiento, actividades educativas y razonamiento 3. Teorías de enseñanza y de aprendizaje 4. Robótica educativa: máquinas inteligentes en educación 5. Herramientas educativas de la web 2.0 6. Discapacidad (inclusión laboral y educativa) 7. Política pública, estado y administración 8. Diseño en ingeniería 9. Interacción humano computador (usabilidad) 10. Internet de las cosas 11. Educación y formación para la democracia y el posconflicto 12. T-learning en procesos de formación para la educación superior	**Universidad Nacional de Colombia**
Edgar Ramirez Monsalve unidad_med@unal.edu.co	http://bit.ly/2p9pcFF	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
TICS: tecnologías de información y construcción de software	1. Arquitecturas de TI (software, solución, empresarial) 2. Arquitecturas para data analytics 3. Bioinformática 4. Business & information technologies 5. Diseño de lenguajes de modelado y programación 6. Enseñanza de la ingeniería de software y las tecnologías de información 7. Informática educativa 8. Inteligencia artificial y machine learning 9. Mantenimiento y evolución de software 10. Modelado en dominios específicos 11. Métodos formales 12. Procesos y metadologías de desarrollo en arquitectura e ingeniería de software 13. Sistemas y arquitecturas dinámicas y flexibles	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Mario Eduardo Sánchez Puccin mar-san1@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2riztEF	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Big Data y Data Analytics	1. Análisis de datos reales 2. Comparación de metodologías 3. Desarrollo, evaluación y validación de software y algoritmos 4. Estadística computacional 5. Métodos computacionales para el análisis de datos	**Universidad Nacional de Colombia**
Juan David Velásquez Henao jdvelasq@unal.edu.co	http://bit.ly/2r43jsf	**CATEGORÍA B**
BIG DATA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDIA: grupo de investigación y desarrollo en inteligencia artificial	**1.** Aprendizaje de máquina **2.** Descubrimiento de conocimiento y minería de datos **3.** E-learning, u-learning y computación ubicua **4.** Inteligencia artificial distribuida y sistemas multi-agente **5.** Modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial **6.** Planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías **7.** Recuperación inteligente de información **8.** Redes inalámbricas de sensores e inteligencia ambiental **9.** Redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones **10.** Sistemas de lógica difusa **11.** Sistemas de recomendación, sistemas tutoriales inteligentes y ambientes colaborativos de aprendizaje **12.** Visión por computador	**Universidad Nacional de Colombia**
John Willian Branch Bedoya jwbranch@unal.edu.co	http://bit.ly/2pIEGnd	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
MindLab	**1.** Aprendizaje computacional **2.** Búsqueda de información **3.** Computación de alto desempeño **4.** Minería de datos **5.** Modelado matemático **6.** Visión por computador	**Universidad Nacional de Colombia**
Fabio González Osorio fagonzalezo@unal.edu.co	http://bit.ly/2q9PF7q	**CATEGORÍA A1**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
IMAGINE: Computación Visual, I+D+i	**1.** Ambientes de telecolaboración **2.** Ambientes inmersivos de visualización **3.** Analítica visual y visualizacion de información **4.** Desarrollo de aplicaciones inmersivas para aplicaciones biomédicas **5.** Entrenamiento y entretenimiento **6.** Interacción humano-máquina **7.** Modelaje, representación y geometría computacional **8.** Robótica móvil y sistemas autónomos **9.** Tratamiento de imágenes	**Universidad de los Andes**
José Tiberio Hernández Penaloza jhernand@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2r5CnZI	**CATEGORÍA A1**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDITIC	**1.** Informática educativa: redes y comunidades virtuales **2.** Informática educativa: tutoriales inteligentes **3.** Informática educativa: modelos de innovación **4.** Contenidos digitales **5.** Informática educativa: trabajo colaborativo **6.** Ingeniería de software y métodos formales **7.** Información y conocimiento **8.** Realidad mixta y videojuegos **9.** Infraestructura tic **10.** Computación ubicua **11.** Computación científica y computación de alto rendimiento **12.** Seguridad de la información	**Universidad Eafit**
Claudia María Zea Restrepo czea@eafit.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Redes de computadores e ingeniería de software -GReCIS	1. Calidad de servicios en redes 2. Interconexión de redes 3. Educación virtual 4. Desarrollo de aplicaciones para redes 5. Simulación 6. Plataformas de desarrollo, arquitecturas de información, estándares para el desarrollo de software 7. TIC aplicadas a la educación 8. Gestión de calidad del software 9. Ciclos de producción para el desarrollo de software 10. Tic para el desarrollo sostenible & interacción humano computador 11. Minería y análisis de datos	**Universidad del Norte**
Miguel Angel Jimeno Paba majimeno@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kgcNP5	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de ingeniería telemática	1. Tecnologías de la información 2. Gestión de ciencia y tecnología 3. Servicios avanzados de telecomunicaciones 4. Ingeniería de sistemas telemáticos 5. Gestión de redes y servicios de telecomunicaciones 6. Aplicaciones soportadas en internet 7. Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos 8. Sistemas de tiempo real 9. E-salud 10. E-ambiente	**Universidad del Cauca - Unicauca**
Juan Carlos Corrales Muñoz git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

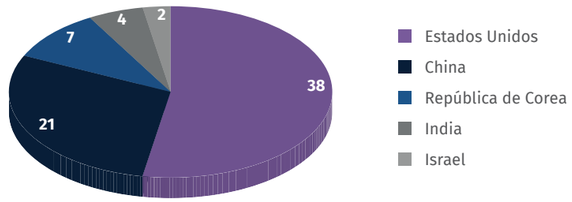
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 77.390 solicitudes de patentes sobre Big Data, analítica e Inteligencia Artificial entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 23.015 (29,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, Japón, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre equipos, arreglos y métodos de procesamiento de datos, lectura de caracteres impresos o escritos para reconocimiento de patrones. La Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Microsoft Corporationy State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

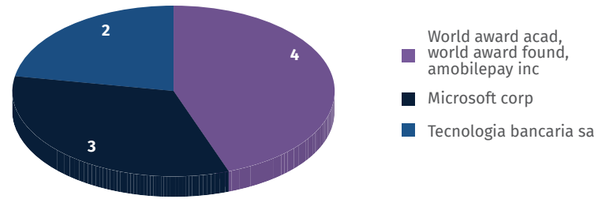
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 99 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 38% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para realizar pagos, llamadas y enviar mensajes integrados con plataformas profesionales de BPO en importaciones y exportaciones.
- **China:** ha tramitado el 21% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre programas informáticos de tercerización de la nube y su seguridad, complementados con Big Data.
- **República de Corea:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre programas para brindar capacitaciones orientados al trabajo, además de identificar información de cada usuario del sistema y sus habilidades construidos por medio de Big Data para proporcionar servicios de consultoría y optimizar recursos humanos; sistemas que utilizan minería de datos para brindar un servicio de consultoría al usuario de acuerdo a sus compras.
- **India:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y herramientas para generar presupuesto e inteligencia de negocios de ensayos clínicos y outsourcing en tiempo real, sistemas de análisis de datos automatizados usados para realizar recomendaciones en servicios BPO.
- **Israel:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de red que puede ser usada en servicios outsourcing para gestionar y controlar la red

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



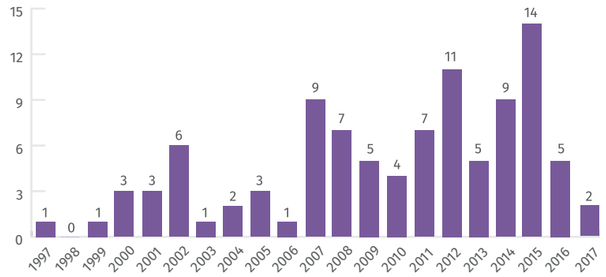
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 99 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **World award acad, world award found, amobilepay inc:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para hacer pagos, compras, llamadas y enviar mensajes integrados con plataformas bpo utilizando cloud computing.
- **Microsoft corp:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de contabilidad para generar informes realizando análisis de datos sobre libros de este tipo de procesos.
- **Tecnologia bancaria sa:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para evaluación , seguimiento y comportamiento de análisis estadístico de terminales ATM.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

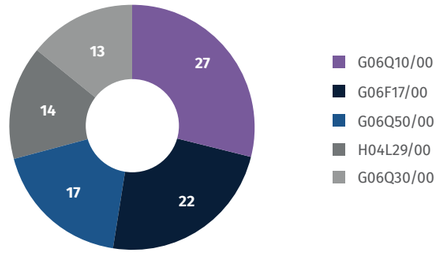
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 99 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas de predicción de desastres basados en Big Data integrados con módulos de outsoucing, programas para brindar capacitaciones orientados al trabajo, además de identificar información de cada usuario del sistema y sus habilidades construídos por medio de Big Data para proporcionar servicios de consultoría y optimizar recursos humanos.
- **2016:** en este año se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas basados en Big Data de Internet Móvil que proporcionan un servicio externo para un centro de datos, seguridad de datos por medio de inteligencia artificial, sistemas para consulta de impuestos basados en inteligencia artificial.

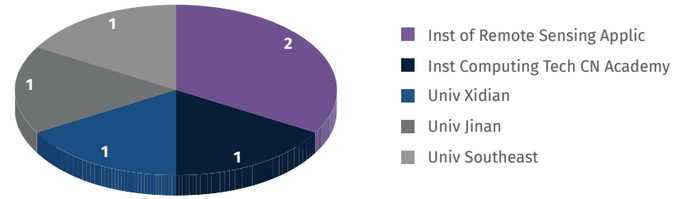
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 99 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **G06Q10/00**: en este IPC se tramitó el 27% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para capacitación de personal y conocer capacidades de los empleados orientados al trabajo usado para proporcionar servicios de consultoría, además de monitoreo de contenedores de logística basados en cloud computing para toma de decisiones en servicios de consultoría. También métodos que descomponen tareas a implementarse en servicios outsourcing.
- **G06F17/00:** en este IPC se tramitó el 22% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de capacitación orientado al trabajo y análisis de capacidades individuales de empleados para proporcionar servicios de consultoría, sistemas para brindar conocimientos personalizados de un usuario en las áreas de servicio al cliente basados en procesamiento de lenguaje natural.
- **G06Q50/00:** en este IPC se tramitó el 17% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de conocimiento personalizado de usuarios basados en procesamiento de lenguaje natural para reducir recursos usados en servicio al cliente, plataformas de predicciones de desastres integradas con módulos de outsourcing.
- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas basados en enrutadores para ofrecer servicios de seguridad con el objetivo de brindar una red de servicios outsourcing para usuarios, programas informáticos tercerizados para seguridad de cloud computing.
- **G06Q30/00:** en este IPC se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para personalizar un servicio en canales comerciales basados en procesamiento de lenguaje natural, sistemas de fidelización.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 99 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Institute Of Remote sensing Applic:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para prototipos del globo terráqueo del planeta basado en metadatos y uso de inteligencia artificial.
- **Institute Computing Tech CN Academy:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tecnologías de procesamiento de lenguaje natural para tener conocimientos personalizados; generando así respuestas cortas y reducir el desperdicio de recursos en servicio al cliente.
- **Universidad Xidian:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre programas informáticos para ser tercerizados relacionados con seguridad de cloud computing.
- **Universidad Jinan**: ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de monitoreo de contenedores de logística en tiempo real basado en Internet de las Cosas y Cloud Computing que puede ser utilizado para toma de decisiones en servicios de consultoría apara centros de despacho.
- **Universidad Southeast:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para diseñar esquemas de almacenamiento para datos en la nube.

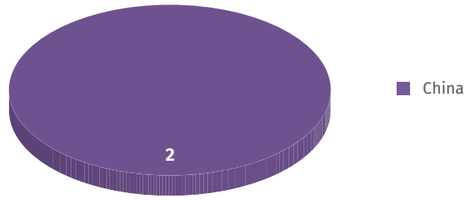
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 15.522 solicitudes de patentes sobre Internet de Las Cosas entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 7481 (48,2%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos, República de Corea, Suecia e India han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre sistemas de control de programas, redes de conmutación de datos y disposiciones para transmitir señales por medio de enlace eléctrico inalámbrico. La Nanjing University of Posts and Telecommunications, la Beijing University of Posts and Telecommunications y la Southeast University encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Samsung Electronics, Chengdu Qinchuan Technology Development Co. y State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

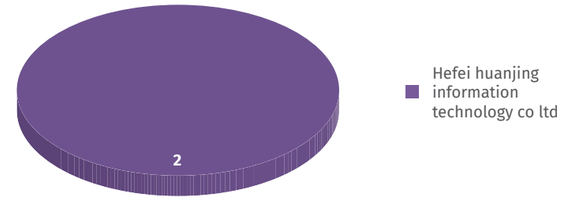
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 2 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las cosas (IoT) en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 100% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para protección juvenil utilizando pulseras basadas en IoT que suministran información de presión arterial, temperatura y frecuencia cardiaca; lo anterior está enlazado con una plataforma de servicios de consultoría para un centro de llamadas que a su vez se conecta con centros de rescate y emergencia. Además China ha tramitado una solicitud de monitoreo de contenedores logísticos basados en IoT que proporciona información interactiva y toma de decisiones de servicios de consultoría en centros de despacho de vigilancia.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



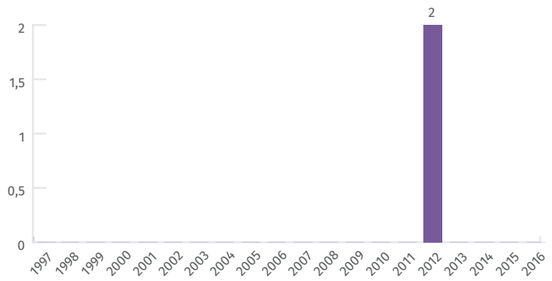
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 2 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Hefei huanjing information technology co ltd:** ha tramitado el 50% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para protección juvenil utilizando pulseras basadas en IoT que suministran información de presión arterial, temperatura y frecuencia cardiaca; lo anterior está enlazado con una plataforma de servicios de consultoría para un centro de llamadas que a su vez se conecta con centros de rescate y emergencia.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

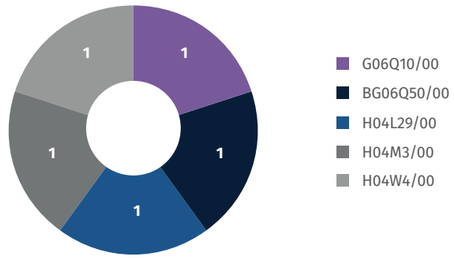
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 2 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2012:** en este año se tramitó el 100% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas para protección juvenil utilizando pulseras basadas en IoT que suministran información de presión arterial, temperatura y frecuencia cardiaca; lo anterior está enlazado con una plataforma de servicios de consultoría para un centro de llamadas que a su vez se conecta con centros de rescate y emergencia. Además China ha tramitado una solicitud de monitoreo de contenedores logísticos basados en IoT que proporciona información interactiva y toma de decisiones de servicios de consultoría en centros de despacho de vigilancia.

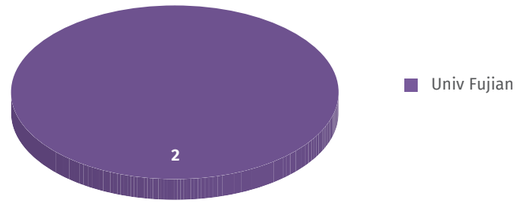
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 2 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **G06Q10/00 y G06Q50/00:** en estos IPC se tramitó el 50% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre monitoreo de contenedores logísticos basados en IoT que proporciona información interactiva y toma de decisiones de servicios de consultoría en centros de despacho de vigilancia.
- **H04L29/00, H04M3/00 y H04W4/00:** en estos IPC se tramitó el 50% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para protección juvenil utilizando pulseras basadas en IoT que suministran información de presión arterial, temperatura y frecuencia cardiaca; lo anterior está enlazado con una plataforma de servicios de consultoría para un centro de llamadas que a su vez se conecta con centros de rescate y emergencia.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 2 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Fujian:** ha tramitado el 50% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre monitoreo de contenedores logísticos basados en IoT que proporciona información interactiva y toma de decisiones de servicios de consultoría en centros de despacho de vigilancia.

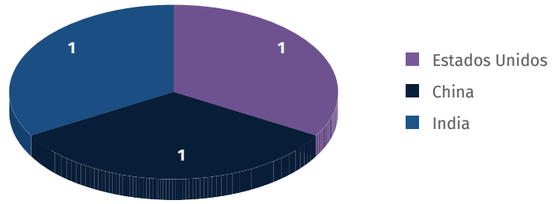
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

SEGURIDAD DE DATOS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 11.192 solicitudes de patentes sobre Seguridad de Datos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 2.460 (21,9%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, República de Corea, Japón y Reino Unido han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre disposiciones de seguridad para proteger computadores, comunicación secreta o segura, redes de conmutación de datos y métodos de procesamiento de datos. La Universidad Xidian, Universidad de Tecnología de Beijing y la Universidad Jiao Tong encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de Seguridad de Datos. Además, compañías como IBM, Huawei Tech Co LTD y ZTE Corporation son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

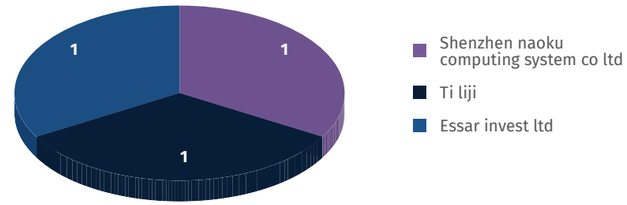
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 33% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre modelos de seguridad de la red para realizar transacciones financieras, en donde se subcontrata a una empresa de personalización para brindar tarjetas de pago con identificación de pagos y códigos de acceso.
- **China:** ha tramitado el 33% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre un sistema y método para elaborar una plataforma que ayuda a tomar decisiones de gobierno que es apoyada por servicios de consultoría interactiva de expertos. Esta solución cuenta con módulos de seguridad de datos.
- **India:** ha tramitado el 33% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para presentar y convertir información financiera de una compañía, tales como informes contables estandarizados. Además poseen bloques de seguridad de los datos.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



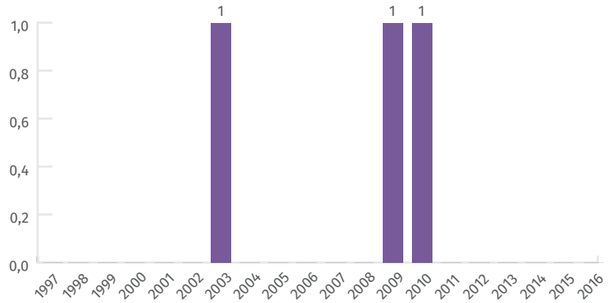
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Shenzhen naoku computing system co ltd y Ti liji:** han tramitado el 33% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistema y método para elaborar una plataforma que ayuda a tomar decisiones de gobierno que es apoyada por servicios de consultoría interactiva de expertos. Esta solución cuenta con módulos de seguridad de datos.
- **Essar invest ltd:** ha tramitado el 33% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para presentar y convertir información financiera de una compañía, tales como informes contables estandarizados. Además poseen bloques de seguridad de los datos.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

SEGURIDAD DE DATOS

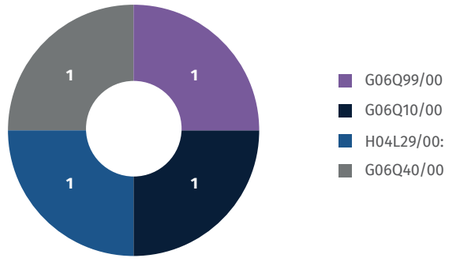
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años de patentamiento, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación:

- **2003, 2009 y 2010:** se tramitaron en estos años patentes sobre sistemas con módulos y bloques de seguridad de datos para realizar transacciones financieras y realizar reportes de contabilidad, además sistemas de apoyo a toma de decisiones soportados por consultoría de expertos.

NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **G06Q99/00:** en este IPC se tramitó el 33% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre modelos de seguridad de la red para realizar transacciones financieras , en donde se subcontrata a una empresa de personalización para brindar tarjetas de pago con identificación de pagos y códigos de acceso.
- **G06Q10/00 y H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 33% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre un sistema y método para elaborar una plataforma que ayuda a tomar decisiones de gobierno que es apoyada por servicios de consultoría interactiva de expertos. Esta solución cuenta con módulos de seguridad de datos.
- **G06Q40/00:** en este IPC se tramitó el 33% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para presentar y convertir información financiera de una compañía, tales como informes contables estandarizados. Además poseen bloques de seguridad de los datos.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD

Para realizar el análisis de universidades líderes, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener 3 patentes relacionadas con la tecnología de Seguridad de Datos en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017 (como primera fecha de prioridad). Al ejecutar la búsqueda, se encontraron 10 patentes, al ser analizadas, se tomaron solo 3 hallazgos relacionados con el foco de interés definido. De éstos últimos, ningún solicitante fue un ente académico.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 28.548 solicitudes de patentes sobre Realidad Virtual y Aumentada entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 6.745 (23,6%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, Estados Unidos, República de Corea, China y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre procesos o aparatos holográficos, disposiciones de entrada de datos a procesar, grabación y reproducción de medios ópticos y manipulación de modelos 3D o imágenes para gráficos vía computadora. La Universidad de Beihang, la Universidad de Zhejiang y la Universidad de Shanghai encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Dai Nippon Printing, Samsung Electronics y Sony Corporation son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

RESULTADO

Para realizar los respectivos análisis de países, universidades, compañías líderes, códigos IPC y año de trámites de patentes, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual NO se logró obtener patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector BPO entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017 (como primer fecha de prioridad). Al ejecutar la búsqueda, se hallaron 6 patentes que al ser analizadas no se correlacionaron con el foco de interés definido.

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology

Universidad pública ubicada en Nairobi, Kenya. Ofrece cursos en Tecnología, Ingeniería, Ciencia, Arquitectura y Ciencias de la Construcción. La universidad ha sido la primer entidad que lanzó programas de BPO en su región.

http://www.jkuat.ac.ke/

University of Oxford

Universidad de habla inglesa más antigua del mundo y está ubicada en Reino Unido. La universidad ha publicado 10 artículos científicos relacionados con BPO.

http://www.ox.ac.uk/

Universidad Johann Wolfgang Goethe

Universidad pública alemana, ubicada en Fráncfort del Meno, Hesse, fue fundada en 1914. La universidad ha tramitado al rededor de 17 artículos científicos de BPO.

http://bit.ly/2hfvyoj

Bharathidasan University (BDU)

Universidad ubicada en Tamil Nadu, India, fue fundada en 1982. Ofrece diplomados en BPO.

http://bit.ly/2E9Zso8

University Technology Sydney

Tiene un programa de estudio pionero y el primer título de ciencias de datos transdisciplinarios ofrecido en Australia, donde la creatividad y la innovación son componentes integrales.

http://bit.ly/2EpZ6ZX

ACTOR

Work Fusion

Ofrecen productos de software que permiten a los líderes de las empresas digitalizar su funcionamiento, aumentando exponencialmente la productividad y mejorar la prestación de servicios.

http://bit.ly/2si25i2

One link

Grupo empresarial con presencia en varios países que presta servicios de: administración back office, administración de logística y despacho, ventas, soporte técnico, servicio al cliente.

http://bit.ly/2sej9FH

24/7 Customer

Compañía de software y servicios de experiencia del cliente; desarrollando software orientado a ventas y servicios que abarca Big Data, análisis predictivo, agentes virtuales y toma de decisiones en tiempo real.

https://www.247.ai/

Accenture

Esta empresa esta ubicada en las primeras posiciones del ranking The Global Outsourcing 100 en 2017 en el cual se distingue en las cinco características críticas: tamaño y crecimiento; Referencias de clientes, premios y certificaciones, programas de innovación y Responsabilidad Social Corporativa.

https://accntu.re/1RmJebr

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Accenture Internet of Things Center of Excellence for Resources

En Singapur ayuda a las empresas a capitalizar las innovaciones tecnológicas.

https://accntu.re/2Bh1ksL

Global Big Data Technology Centre

Centro internacional de excelencia para el desarrollo de tecnologías habilitantes para la ciencia y análisis de Big Data, trabajando estrechamente con la industria y las comunidades para generar un impacto en el mundo real.

https://www.uts.edu.au

Institute for Advanced Research Computing

Aspira a proporcionar un hogar intelectual para los investigadores en todas las disciplinas. A través de su compromiso con la excelencia en la investigación, el objetivo de estos centros es aprovechar las sinergias y actuar como un catalizador, configurar y coordinar poderosas colaboraciones de investigación que contribuyen al crecimiento de la economía y la sociedad.

http://bit.ly/2nRdvE7

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

University of Missouri-St. Louis

Universidad pública de investigación ubicada en Missouri St Louis, USA; fue fundada en 1963. La universidad ha realizado un total de 22 publicaciones de artículos científicos relacionados con el sector BPO y sus oportunidades.

https://www.umsl.edu/

Himalayan University

Universidad fundada en el año 2014, ubicada en Arunachal Pradesh, India. Actualmente ofrece una maestría en BPO.

http://bit.ly/2EJMfPT

BPO Certification Institute

Entidad fundada en 2007 con presencia en más de 50 países a nivel mundial. Actualmente ofrece certificaciones profesionales y empresariales enfocadas en servicios BPO.

http://bit.ly/2BLKDqn

Indira Gandhi National Open University

Universidad que fue fundada en 1985, la cual se enfoca en educación a distancia y está ubicada en Nueva Delhi, India. Ofrece diplomados en BPO para finanzas y contabilidad en asociación con la firma Accenture.

http://www.ignou.ac.in/

University of Southeast Philippines

Programa de estudios para preparar estudiantes en la industria de TI-BPO.

http://www.usep.edu.ph/

ACTOR

Evalueserve

Proveedor global de servicios profesionales que ofrece servicios de gestión de datos, analítica e investigación. Impulsados por Mind+Machine, una combinación única de experiencia humana y las mejores tecnologías, diseñando procesos que generan información a gran escala.

http://bit.ly/2E9ggYq

Genpact

Firma global de servicios profesionales que ayuda a las empresas a impulsar la transformación digital, mejorar la innovación, y simplificar sus procesos.

http://www.genpact.com/

Tata Consultancy Services

Multinacional de servicios en tecnologías de la información, consultoría y soluciones de negocio. Tata Consultancy Services y sus filiales ofrecen una amplia gama de productos relacionados con la tecnología de información y servicios, incluyendo el desarrollo de aplicaciones, la externalización de procesos de negocio, planificación de capacidad, consultoría, software de la empresa, el hardware utilizado, el procesamiento de pagos, gestión de software y servicios de educación tecnológica.

https://www.tcs.com

Wipro

Proveedor global de soluciones y servicios de TI integrales, incluyendo la integración de sistemas, consultoría, outsourcing de sistemas de información, TI a habilitar servicios, servicios de I + D entre otros.

https://www.wipro.com

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Center for Data Science and Data Analysis

Creado para facilitar la investigación multidisciplinaria de ciencia de datos que utiliza técnicas de análisis de Big Data. El centro combina la experiencia de científicos de ciencias biológicas y biomédicas, e investigadores en matemáticas / estadística, ingeniería, negocios y finanzas. Estos expertos usan analíticas de vanguardia, informática y metodologías computacionales para realizar investigaciones y desarrollar soluciones innovadoras para abordar problemas de alto impacto en todas las disciplinas.

http://bit.ly/2EMyUXb

Center of technological development Europe Wipro

El centro de Wipro se creó para dar servicio principalmente al programa de transformación de Magyar Telekom (MT), que permitirá a este último mejorar la eficiencia en la experiencia del cliente y aumentar la agilidad de mercado.

http://bit.ly/2tU0wWM

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad EAFIT

- **Doctorado en Administración - Grupos de investigación:**
  - La gerencia en Colombia
  - Grupo de Estudios en Finanza
  - Grupo de Estudios en Economía y Empresa
  - Grupo de Estudios de Mercadeo
  - Grupo de Investigación en Innovación y Empresarismo (Guie)

  http://bit.ly/2BhrlIv

- **Maestría / Master of International Business (MIB):** el plan de estudios básico integrado de MIB cubre varias áreas clave en negocios internacionales: fundaciones y estadísticas de investigación, economía gerencial y global, estrategia, operaciones y comunicaciones.

  http://bit.ly/2FToGDE

- **Maestría en Administración:** forma profesionales con conocimientos en alta gerencia capaces de liderar propuestas de desarrollo en entornos nacionales e internacionales. Se ofrece en Bogotá, Pereira y Medellín.

  http://bit.ly/2EaFfuf

- **Maestría en Administración de Riesgos:** satisfacer las necesidades de formación en el manejo de riesgos organizacionales, teniendo en cuenta la incertidumbre y la necesidad de generar valor desde los diferentes procesos, conscientes de la responsabilidad social, la sostenibilidad y el bienestar de la comunidad, es la premisa de la maestría en administración de riesgos de la Universidad EAFIT.

  http://bit.ly/2nMCdq3

- **Maestría en Ciencias de la Administración** - Grupos de investigación:
  -Administración y Organizaciones
  - Grupo de Estudios en Economía y Empresa
  - Grupo de Investigación en Estudios Internacionales
  -Grupo de Investigación en Innovación y Empresarismo (Guie)
  - Grupo de Investigación en Información y Gestión

  http://bit.ly/2GV9jvR

- **Maestría en Desarrollo Humano Organizacional:** el egresado de la maestría en desarrollo humano organizacional es un líder con una visión integral del ser humano en su entorno laboral y con conocimiento de los enfoques y herramientas que le permitan dirigir la estrategia de gestión humana de cualquier organización. Estará en capacidad de diseñar y dirigir los subsistemas y procesos de las personas en la organización (planeación, ingreso, desarrollo, compensación y control). Su objetivo es formar profesionales altamente competentes para desempeñarse como:

  - Vicepresidente de gestión humana en organizaciones privadas y/o públicas.
  - Gerente, director o jefe de personal.
  - Jefe de selección de personal.
  - Jefe de capacitación y desarrollo.
  - Director de nómina compensación y beneficios.
  - Consultor o asesor en temas y procesos relacionados con la gestión humana.
  - Director, jefe o gerente de desarrollo humano.

  http://bit.ly/2nQPsoN

- **Maestría en Mercadeo:** la maestría en mercadeo consta de cuatro ciclos. El primer ciclo de análisis del mercado busca contextualizar al estudiante en la disciplina del mercadeo, en el segundo ciclo se estudia la propuesta de valor, en el tercero se encuentra el ciclo gerencial y de relacionamiento con el cliente y por último, el cuarto ciclo conformado por el énfasis le permiten al estudiante profundizar sus conocimientos en un área específica de acuerdo a sus capacidades e intereses.

  Líneas de énfasis:
  - Mercadeo Digital.
  - Consumidor e Investigación.
  - Gerencia de Ventas.
  - Gerencia del Servicio.
  - Marca y Comunicación de Mercadeo.

  http://bit.ly/2E7aXZC

- **Maestría en Gerencia de la Innovación y el Conocimiento:** integra la gestión del conocimiento y de la innovación como pilares fundamentales del desarrollo organizacional buscando formar a las personas que quieren gerenciar dichos procesos dentro de una organización.

  http://bit.ly/2GVa3kD

- **Maestría en Finanzas:** es un programa en ciencias que forma profesionales con herramientas cuantitativas y fundamentos teóricos actualizados que permitirán generar conocimiento a través de la investigación.

  http://bit.ly/2nRf2dl

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Medellín

- **Doctorado en Administración:** el estudiante del doctorado podrá enfocarse en los estudios organizacionales o en la administración pública. En el primer caso, el estudiante estará interesado en responder a los desafíos y retos empresariales, desde la productividad, la competitividad y la responsabilidad social empresarial. En el segundo caso, el estudiante estará interesado en comprender el fenómeno organizacional público, desde la perspectiva del desarrollo, y sobre la base de la comprensión del Estado, la ciudadanía, la democracia y las políticas públicas.

  Líneas de investigación:
  - Línea en Modelación Empresarial
  - Línea Desarrollo Regional y Sostenibilidad
  - Línea en Emprendimiento e Innovación

  http://bit.ly/2EoEj91

- **Maestría en Administración:** los egresados de la maestría, serán actores y autores de decisiones complejas para la resolución de problemas organizacionales; estará en capacidad de resolver problemas complejos teniendo en cuenta las implicaciones sociales, políticas, culturales, tecnológicas y económicas de sus decisiones sobre la dinámica organizacional que dirige o a la cual pertenece. Igualmente estará en capacidad de construir conocimiento a partir de sus experiencias y de la validación en la práctica, de modelos teóricos universalmente aceptados. ***http://bit.ly/2Bhgpdx***

- **Maestría en Mercadeo:** las competencias del magister en mercadeo serán:
  • Construcción de problemas de investigación para solucionar problemas, muchos de ellos, inéditos.
  • Desarrollo de metodologías para abordar y dar solución a diferentes problemas asociados al campo de acción del mercadeo.
  • Formulación, gerencia, Control y Auditoría de proyectos de mercadeo.
  • Formulación y ejecución de proyectos de investigación de mercados.
  • Direccionamiento en planes en el área de mercadeo.
  • Gestión de empresas orientadas al servicio al cliente.
  • Diseño de estrategias de marketing orientadas a que los clientes actuales y potenciales prefieran, elijan y consuman los productos de la organización que se gestiona.
  http://bit.ly/2sgeLGk

- **Maestría en Contabilidad Internacional y de Gestión:** el objetivo de la maestría es la formación de un magister con pensamiento sistémico capaz de integrar los fundamentos teóricos y su aplicación a los diversos ámbitos de la actividad contable, con alta orientación estratégica, que contribuya a incrementar el posicionamiento de la Contabilidad como el sistema que genera información y conocimiento de alto valor para los grupos de interés en las diversas clases de organizaciones.
  http://bit.ly/2E80TPL

Pontificia Universidad Javeriana

- **Maestría en Analítica para la Inteligencia de Negocios:** el programa de maestría en analítica para inteligencia de negocios es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas. El programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación. ***http://bit.ly/2nH476W***

- **Maestría en Administración:** hace énfasis en los sectores transversales a las áreas tradicionales del conocimiento (finanzas, marketing, RRHH, etc), logrando así desarrollar las habilidades para dirigir empresas.
  http://bit.ly/2sfbpUa

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- **Maestría en Ingeniería y Analítica de Datos:** en la Maestría convergen dos campos del conocimiento, la ingeniería de datos y la analítica de datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual.
  http://bit.ly/2BIlqNh

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de los Andes

- **Doctorado en Administración:** tiene tres áreas de concentración, el estudiante debe escoger una de estas:
  -Finanzas
  - Estudios Organizacionales
  - Gerencia para la Sostenibilidad
  Las líneas de investigación para la producción académica están organizados en cinco grupos de investigación clasificados por Colciencias:
  1. Estudios Organizacionales (Colciencias, Categoría A1-2016)
  2. Historia y Empresariado (Colciencias, Categoría A1-2016)
  3. Gestión Pública (Colciencias, Categoría A1-2016)
  4. Finanzas y Economía Financiera (Colciencias, Categoría A1-2016)
  5. Decisiones y Mercados (Colciencias, Categoría A1-2016)
  http://bit.ly/2E9oL5A

- **Maestría en investigación en administración** - Grupos de Investigación:
  - Historia y empresariado
  - Gestión pública
  - Decisiones y mercados
  - Finanzas y economía financiera
  - Estudios organizacionales
  http://bit.ly/2h5W0Lz

- **Maestría en Finanzas:** los egresados de la maestría en finanzas son profesionales que están en capacidad de tomar decisiones financieras adecuadas y oportunas, y de comunicarlas eficazmente. Para ello se apoyan en conocimientos financieros sólidos, asimilación crítica de información sobre el entorno nacional e internacional, y análisis de los impactos económicos, sociales y ambientales. ***http://bit.ly/2hpQB54***

- **Maestría en Ingeniería de Información MINE:** forma profesionales capaces de construir soluciones informáticas apropiadas para el direccionamiento estratégico, táctico y operativo de la organización, mediante la apropiación, contextualización, generación de significado, utilidad y valor de datos, información y conocimiento (DIC) relevantes, a través de procesos de descubrimiento, recolección, procesamiento, análisis y comunicación de DIC. ***http://bit.ly/2se8ta9***

- **Maestría en Inteligencia Analítica para la Toma de Decisiones (Analytics):** el objetivo del programa es formar profesionales entrenados en el uso eficiente de datos mediante la aplicación de técnicas descriptivas, predictivas y prescriptivas para soportar el proceso de toma de decisiones, la creación de ventajas competitivas y la generación de valor en las organizaciones.
  http://bit.ly/2E6tGZh

- **Maestría en Mercadeo:** le aporta una sólida formación con conocimientos prácticos y teóricos para diseñar e implementar estrategias de mercadeo, diferenciadas por su innovación, su argumentación con soporte analítico y la integración de las perspectivas locales y globales.
  http://bit.ly/2gQl4J4

- **Maestría en Tecnologías de Información para el Negocio:** el objetivo de la maestría en tecnologías de la información para el negocio MBIT es formar profesionales de alto nivel, que contribuyan efectivamente a construir empresas modernas y competitivas, y así identifiquen las necesidades y oportunidades de negocio por resolver a través del uso adecuado de Tecnologías de la Información (TI), y sean capaces de sacar adelante los proyectos de TI, siempre en el contexto actual de apertura y globalización.
  http://bit.ly/2EnQUct

- **Maestría en seguridad de la información:** el egresado de la Maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones.
  http://bit.ly/2E6SYSV

- **Maestría en Arquitectura de Tecnologías de Información:** el objetivo principal de la Maestría en Arquitecturas de Tecnologías de Información MATI es formar arquitectos de TI, con un perfil profesional que asegure una visión amplia y con una capacidad para resolver problemas empresariales complejos que requieran el uso de las tecnologías de la información como elemento esencial en el diseño de su solución. Se espera que los egresados de la Maestría sean estrategas para sus organizaciones, con criterio suficiente para seleccionar y utilizar las tecnologías y metodologías de TI más apropiadas en el diseño de una solución, teniendo en cuenta siempre los lineamientos y objetivos de la organización, así como el impacto económico y social de sus decisiones.
  http://bit.ly/2FRtCci

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad del Norte

- **Maestría en Finanzas:** el objetivo principal de esta maestría es formar directivos, gerentes y docentes que se desempeñen en organizaciones en actividades del área financiera, con habilidades para utilizar la investigación aplicada como soporte para la toma de decisiones financieras, en el ámbito nacional e internacional, bajo certeza y en contextos caracterizados por la incertidumbre, con una visión sistémica y estratégica de la organización.
  http://bit.ly/2GXCzC0

- **Maestría en Administración de Empresas (MBA):** es un programa diseñado para ejecutivos con experiencia en el campo laboral que requieren un nivel elevado de educación en el campo gerencial. La estructura del programa está claramente centrada en temas de organización y estrategia, con una fuerte orientación hacia la internacionalización de las empresas. Su principal objetivo es contribuir a la formación integral de ejecutivos socialmente responsables, para responder con rigor, oportunidad y pertinencia al análisis y la solución de problemas empresariales dentro de entornos cada vez más competitivos y complejos, contribuyendo de esta forma al progreso económico y social de la región y del país.
  http://bit.ly/2C38pJU

- **Maestría en Mercadeo:** tiene como objetivo formar directivos y gerentes para tomar decisiones en el área de mercadeo, en el ámbito nacional e internacional, bajo certeza y en contextos caracterizados por la incertidumbre, utilizando las herramientas y resultados de la investigación en este campo, con una visión sistémica y estratégica de la organización.
  http://bit.ly/2FWzpgv

- **Maestría en Negocios Internacionales:** su objetivo es formar directivos en el área de negocios internacionales, con habilidades para la toma de decisiones en el ámbito nacional e internacional, y con una visión sistémica y estratégica de la organización.
  http://bit.ly/2Epyo3z

- **Maestría en Desarrollo Organizacional y Procesos Humanos:** su objetivo general es formar profesionales con la fundamentación conceptual, metodológica y práctica del Desarrollo Organizacional y los Procesos Humanos, con el fin de consolidar las competencias necesarias para liderar, orientar, coordinar y evaluar los procesos de adaptación y cambio estratégico en las organizaciones.
  http://bit.ly/2FV4HEM

- **Doctorado en administración:** su principal objetivo es contribuir al desarrollo de las Ciencias Administrativas, a través de la formación de investigadores y la generación de conocimiento en las áreas de Administración, Organizaciones y Mercadeo, con una visión global en el contexto internacional de la región del Gran Caribe.
  http://bit.ly/2sezjir

Universidad Nacional de Colombia

- **Doctorado en Administración:** el objetivo general del programa es: formar investigadores autónomos en el campo de la gestión de las organizaciones, la cultura y los sistemas informáticos con capacidad de liderar o participar en comunidades científicas, resolver problemas ajustados a la realidad de las organizaciones y generar conocimiento para el desarrollo propio de la disciplina y el tejido empresarial de la región y del país.
  http://bit.ly/1bgzbBg

- **Maestría en Actuaría y Finanzas:** el programa busca desarrollar competencias necesarias en los profesionales que hoy en día manejan los aspectos técnicos del área de finanzas y actuaría. Es por esto que el programa procura la formación de profesionales altamente capacitados para la formulación, evaluación y aplicación de modelos matemáticos en el análisis y resolución de problemas económicos del sector financiero y asegurador, que responda a las necesidades crecientes del sector público y privado a nivel regional, nacional e internacional.
  http://bit.ly/1bgzbBg

- **Maestría en Administración:** el objetivo general del programa es formar investigadores de alto nivel, capaces de analizar el desarrollo y funcionamiento de los modelos administrativos contemporáneos y de elaborar, con base en la realidad socioeconómica nacional, alternativas a problemas relevantes de la gestión.
  http://bit.ly/1bgzbBg

- **Maestría en Contabilidad y Finanzas:** el objetivo general del programa es contribuir al desarrollo y fortalecimiento de las habilidades y destrezas profesionales de los participantes en la gestión de sistemas de información contables, financieros y de control en diferentes tipos de organizaciones, así como generar en ellos las capacidades necesarias para liderar procesos de investigación y producción académica en las áreas de contabilidad, control y finanzas, considerando el contexto nacional e internacional.
  http://bit.ly/1bgzbBg

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Maestría en Administración:** el objetivo de la maestría es formar profesionales con capacidades gerenciales e investigativas para comprender la organización y su entorno, liderar el cambio y tomar decisiones estratégicas que impacten en la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones.

  http://bit.ly/2sfJnI6

- **Maestría en Ciencias Contables:** el objetivo del programa es contribuir con la generación y transferencia de un fuerte conocimiento contable, que permita gestionar procesos de planificación contable en el país, así como procesos de investigación e innovación científica y tecnológica para la resolución de problemas concretos que pueden ser resueltos desde el conocimiento contable y sus saberes correlacionales.

  http://bit.ly/2AUXSkz

- **Maestría en Finanzas:** el onbjetivo de la mestría es formar a los profesionales que se desempeñen en el área financiera o afines, en la búsqueda de soluciones a problemas financieros corporativos, de inversiones y del mercado de capitales, cultivando un sano equilibrio entre las principales vertientes de estudio de la disciplina financiera. El magíster en finanzas estará en la capacidad de solucionar problemas desde a comprensión del sistema financiero, la estructura, el funcionamiento y el comportamiento de los agregados, agentes, corporaciones y mercados nacionales e internacionales hasta la solución de problemas relacionados.

  http://bit.ly/2fsRkEl

- **Maestría en Gestión Humana:** el objetivo es formar profesionales en nivel de maestría con las capacidades necesarias para fomentar el desarrollo integral del ser humano y el logro de los objetivos organizacionales desde las dimensiones humanista, de gestión y científica.

  http://bit.ly/2xAH0B0

Universidad del Valle

- **Maestría en Administración:** los egresados de la maestría en administración estarán en capacidad de: desempeñarse como directivos y gerentes porque habrán obtenido una sólida formación teórica y metodológica en las áreas de la administración y porque habrán desarrollado una alta capacidad reflexiva que le permitirá analizar y tomar decisiones que resulevan lo mejor posible los diferentes problemas del mundo empresarial. Desempeñarse como profesionales investigadores, consultores y asesores de las ciencias administrativas porque habrán desarrollado capacidad de análisis y de investigación en el área de la gestión y de la administración de empresas.

  http://bit.ly/2EPQuK0

- **Maestría en Ciencias de la Organización:** dirigida a la formación como investigadores y académicos de profesionales que se concentren en la tarea de pensar, reflexionar y elaborar alternativas frente al mundo de las organizaciones sociales y estimular así la investigación sobre las organizaciones en el medio Colombiano y Latinoamericano.

  http://bit.ly/2BKMbAR

- **Maestría en Calidad para la Gestión de las Organizaciones:** tiene como misión la formación de profesionales en el área de la administración de la calidad, con el fin de que sus egresados tengan la capacidad de diseñar e implementar estrategias que permitan a sus organizaciones, la solución de problemas y la toma de decisiones, mediante la satisfacción de los requerimientos del cliente, asociados a lineamientos normativos nacionales e internacionales, con el propósito de generar organizaciones más competitivas.

  http://bit.ly/2nkqH5X

- **Doctorado en Administración** - Líneas de énfasis:
  -Gestión del Conocimiento e Innovación
  -Gestión para el Desarrollo Local: territorio, políticas públicas y organizaciones
  - Gobierno y Administración Pública

  http://bit.ly/2Bh2VPh

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad del Rosario

- **Maestría en Administración:** el Magíster en Administración – EMBA tendrá:
  - La capacidad de trazar los rumbos futuros de la organización, estableciendo políticas, planes e indicadores de largo plazo, con visión estratégica y liderazgo.
  - Las habilidades blandas requeridas para el desempeño de un liderazgo efectivo, propio de la alta dirección empresarial.
  - Las competencias para liderar procesos de innovación en productos, servicios y procesos en su organización, de forma que apoye la generación de ventajas competitivas.
  - Los conocimientos y las destrezas requeridas para incorporar el criterio del valor compartido en el desarrollo del objeto social de su organización.

  http://bit.ly/2GVC4IU

- **Maestría en Finanzas Cuantitativas:** busca formar profesionales con un excelente dominio de métodos y herramientas computacionales prácticas que les permita desempeñarse profesionalmente en áreas como la gestión de riesgo, administración de portafolios, valoración y estructuración de productos financieros y análisis de datos e información financiera, tanto en instituciones financieras como en firmas del sector real.

  http://bit.ly/2E9GOg2

Universidad ICESI

- **Maestría en Mercadeo:** es un programa que actualiza y fortalece las habilidades de planeación, dirección y control en la ejecución de programas de mercadeo y ventas.

  http://bit.ly/2hT4jgf

- **Maestría en Finanzas:** a partir del manejo de sólidos conocimientos en la moderna teoría financiera, el programa de Maestría en Finanzas potencializa las habilidades en la toma de decisiones organizacionales a través de la evaluación de su impacto y de la gestión financiera del valor. El programa desarrolla la capacidad para interpretar el entorno financiero, y forma en el uso de herramientas matemáticas y estadísticas que apoyan la gestión financiera. *http://bit.ly/2GVbb7M*

- **Maestría en Contabilidad y Tributacion:** a partir de la comprensión y aplicación óptima de los nuevos estándares contables y de la moderna teoría de la tributación, la Maestría busca potenciar las habilidades de los profesionales para que estén en capacidad de tomar decisiones -financieras en las organizaciones locales, en un contexto globalizado.

  http://bit.ly/2BeYcxq

Universidad Pontificia Bolivariana

- **Maestría en Administración:** busca formar magísteres integrales con capacidades para crear, dirigir, intervenir y gestionar organizaciones de cualquier nivel de complejidad, a través de la apropiación y aplicación de conocimientos interdisciplinares que le permiten al estudiante comprender la dinámica de las organizaciones y sus entornos local y global, tomar decisiones asertivas, promover y llevar a cabo los cambios organizacionales necesarios, diseñar las estrategias pertinentes al logro de los objetivos empresariales y desarrollar, de forma más efectiva, los procesos de la dirección y la gestión.

  http://bit.ly/2gtG86l

- **Maestría en Gestión Humana para Organizaciones Saludables:** el egresado de la Maestría podrá desempeñarse en áreas estratégicas, de sostenimiento o soporte de los procesos de gestión humana en empresas públicas y privadas de los sectores productivos y de servicios. Así mismo, será capaz de identificar, planear e intervenir en procesos de gestión humana, a partir de un conocimiento profundo del comportamiento organizacional en las dimensiones: individuo, equipo y cultura empresarial.

  http://bit.ly/2fWM7zr

- **Maestría en Gestión Tecnológica** - Rutas propuestas:
  - Propiciar la incorporación de la ciencia y la tecnología a los procesos sociales, económicos y gerenciales del desarrollo, mediante el fortalecimiento de la capacidad de gestión científico - tecnológica.
  - Fomentar el análisis de temas de gestión e innovación tecnológica.
  - Aumentar la competitividad de las empresas y organizaciones del sector productivo.
  - Formar en competencias para la formulación y ejecución de estrategias empresariales relacionadas con la innovación tecnológica.

  http://bit.ly/2fzKQkd

- **Doctorado en Gestión de la Tecnología y la Innovación** - Rutas de investigación:
  - Principios y funciones de la gestión de la tecnología y la innovación: Busca expandir la frontera actual del conocimiento en cuanto a los principios teóricos y conceptuales medulares del campo de estudio, así como profundizar en el desarrollo y formas de aplicación de las funciones tecnológicas.
  - Metodologías y procesos para el desarrollo de capacidades de innovación: Busca expandir la frontera actual del conocimiento en cuanto a las metodologías y herramientas para la gestión de la tecnología y la innovación que permitan mejorar las capacidades de desarrollo tecnológico e innovación en las organizaciones y sistemas sociales. *http://bit.ly/2fst8QZ*

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

SENA

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE

- **Tecnología en gestión del talento humano:** el egresado se podrá desempeñar como:
  - Analista de gestión humana
  - Asistente de personal
  - Asistente de nómina
  - Asistente de capacitación de personal

  http://bit.ly/2nIk9x

- **Téc. en nómina de prestraciones sociales:** el egresado se podrá desempeñar como:
  - Auxiliar en nómina
  - Auxiliar en nómina y prestaciones
  - Liquidador de nómna, asistente de nómina
  - Auxiliar de recursos humanos
  - Auxiliar relaciones laborales

  http://bit.ly/2nIk9x

- **Técnico en recursos humanos:** el egresado del programa se podrá desempeñar como:
  - Auxiliar de personal
  - Auxiliar administrativo
  - Auxiliar de oficina

  http://bit.ly/2nIk9x

- **Técnico en asistencia administrativa:** el egresado se podrá desempeñar como:
  - Secretario
  - Auxiliar de oficina
  - Recepcionista y operador de conmutadoras
  - Transcriptores y relatores

  http://bit.ly/2nIk9x

- **Tecnología en gestión administratia:** el egresado se podrá desempeñar como:
  - Analista administraiva
  - Coordinador administrativo
  - Coordinador de eventos empresariales

  http://bit.ly/2nIk9x

- **Téc. en contabilización en operaciones contables:** el egresado se podrá desempeñar
  - Auxiliar en caja
  - Auxiliar en facturación
  - Auxiliar en contabilidad
  - Auxiliar en cuentas por cobrar
  - Auxiliar en cuentas por pagar
  - Auxiliar en tesorería

  http://bit.ly/2nIk9x

- **Tecnología en análisis y desarrollo de sistemas de información (ADSI).**
  http://bit.ly/2C2LLRW

ACTORES NACIONALES

ACTORES

ACDECC

Es la única entidad dedicada exclusivamente al desarrollo de la Industria de BPO y de las empresas asociadas a su cadena de valor en Colombia como: proveedores de tecnología, proveedores de conocimiento y proveedores de infraestructura, CSC, entre otros. Fue fundada en 2.001 y actualmente agrupa más de 50 empresas y es el principal referente de la industria a nivel nacional e internacional.

http://bit.ly/2FURTy0

Outsourcing SA

Son una empresa de BPO & Contact Center, con más de 24 años de experiencia, gestionando la adquisición, servicio y mantenimiento de clientes. Sus servicios les permiten a las empresas controlar costos y tener acceso a nuevas tecnologías, sin necesidad de nuevas inversiones. Así como proveer un excelente servicio a sus clientes, e identificar nuevas fuentes de ingreso. Ofrece servicios de: BPO & Contact Center, gestión documental, BPM, automatización de procesos e inteligencia de negocios.

https://www.outsourcing.com.co

Nexarte

Son una compañía con más de 37 años de experiencia, con unidades de negocio especializadas: BPO y Outsourcing y suministro de personal temporal, en donde incorporan conocimiento específico a través de estructuras independientes, como equipo de trabajo, procesos e infraestructura física y técnica. Cuentan con un portafolio de más de 100 clientes, más de 10.000 empleados e ingresos anuales que superan los 217.000 millones.

http://bit.ly/2BLMJ9J

Accenture Colombia

Es una empresa multinacional dedicada a la prestación de servicios de consultoría, servicios tecnológicos y de outsourcing. Accenture es una de las empresas de servicios líderes mundiales, facilitando servicios de consultoría y outsourcing a través de sus áreas de negocio de estrategia, digital, tecnología y operaciones. Su segmento de comunicaciones, medios y tecnología proporciona servicios profesionales que ayudan a los clientes a acelerar y entregar la transformación digital, y mejorar los resultados comerciales a través de soluciones específicas de la industria de comunicaciones, medios y alta tecnología, así como para las plataformas de software.

https://accntu.re/2Eo96D0

Sodexo Colombia

Empresa que brinda servicios On-site, que abarcan alimentación, limpieza y mantenimiento, entre otros. Brindan soporte a sus Clientes para mejorar el bienestar de sus empleados y el desempeño de sus instalaciones. Sus serrvicios se ofrecen en cuatro segmentos de mercado: servicios corporativos, salud, educación y sitios remotos . Es una de las más grandes compañías de servicios de comida y administración de instalaciones del mundo, con 380.000 empleados, representando a 130 nacionalidades, presente en 34.000 sitios en 80 países.

http://bit.ly/2nKlLGZ

Teleperformance

El grupo Telepeformance, líder mundial en gestión multicanal en experiencia al cliente, presente en más de 63 países y donde trabajan 149.000 empleados. Conecta grandes marcas donde proporcionan ervicio al cliente, soporte técnico, adquisición de clientes, soluciones digitales, análisis de back-office y otros servicios especializados para asegurar interacciones positivas consistentemente los clientes. En Colombia, atiende a más de medio centenar de empresas de los sectores de salud, transporte, energía, alimentos, servicios, entretenimiento, entre otros; y a multinacionales europeas y americanas, promoviendo de manera importante uno de los sectores estratégicos para el crecimiento de la economía del país a mediano y largo plazo.

http://bit.ly/2FUS8ZW

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Emtelco

Empresa de telecomunicaciones con un portafolio entre el que se encuentra: el diseño de soluciones Business Process Outsourcing (BPO) para la tercerización de los procesos de relacionamiento de las empresas con sus clientes: ventas, cobranzas, servicio al cliente, back office , mesas de servicio, y premisas del cliente. Como cocreadores de las mejores experiencias de relacionamiento se han hecho merecedores de nuevos logros y reconocimientos en 2017:
Asociación Colombiana de Contact Centers y BPO
• Oro Mejor Gestión de Crédito y Cobranza.
• Plata Mejor Administración del Recurso Humano.
• Plata Mejor en Responsabilidad Social.
• Plata Mejor Estrategia de Operación Sector Ciudadano
http://www.emtelco.com.co/

Grupo Konecta Colombia

La actividad se inició en el año 2010 en Bogotá, creando 400 posiciones para dar respuesta a las demandas de un gran operador para sus servicios de ADSL, Móvil Provisioning y OTC. En 2016 adquiere Allus Global BPO Center, bajo el nombre de Multienlace en Colombia, empresa que acumula más de 20 años de experiencia tras su creación como un proyecto de mejoramiento de los sistemas de audiorespuesta de dos importantes entidades financieras del país. Tras 11 años posicionada como referente en el sector de Contact Center del país latinoamericano, inició su expansión internacional, poniendo en marcha las primeras operaciones hacia el mercado hispano de Estados Unidos. En la actualidad, Konecta es la empresa líder en la industria de relacionamiento con clientes en Colombia, con grandes expectativas de crecimiento a corto plazo tanto con operaciones nacionales, como nearshore y offshore, lo que les permitirá seguir siendo un referente en el país en cuanto a la fidelización y efectividad en los servicios.
http://bit.ly/2nQQgKl

Grupo Soluciones Horizonte

Soluciones integrales en la gestión del talento humano, cons ervicios como: soluciones laborales horizonte – Empresas de Servicios Temporales / Soluciones Empresariales Horizonte – Soluciones en Tercerización y Outsourcing de Recursos Humanos (Outsourcing de Nómina, Outsourcing de Selección y Outsourcing de Procesos especializados) – Salud Ocupacional Horizonte – Asesorías en Seguridad y Salud en el Trabajo y Exámenes Médicos Ocupacionales de ingreso, periódicos y retiro.
http://bit.ly/2FU8Oku/

ADECCO

Son una compañía de origen franco-suiza líder en recursos humanos, con más de 50 años de experiencia en gestión humana, con 6.000 oficinas en más de 60 países. Ofrece soluciones de fuerza laboral a empresas y organizaciones de todo el mundo. La compañía proporciona personal temporario, colocación permanente y servicios de tercerización para personal administrativo y de apoyo en las áreas de empleo en la oficina en varios sectores industriales bajo la marca Adecco. También ofrece servicios de personal profesional en tecnología de la información, y líneas de ingeniería y negocios técnicos.
http://bit.ly/2seTJIf

Digitex

Digitex es una multinacional con 28 años de experiencia aportando a grandes compañías eficiencia a la hora de diseñar, construir, operar y optimizar procesos integrales de negocio orientados a la experiencia de cliente, clave hoy en día en el éxito de las compañías. Empleando a 17 mil personas y 11.600 posiciones operativas en 26 centros distribuidos entre España, Chile, Colombia, México, Brasil, Perú, El Salvador, Guatemala y EUA. ¨restan los servios de BPO, consultoría y contact center.
http://bit.ly/2nPYYZu

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Americas BPS

Es una estructura de Business Process Services, que se traduce en una evolución del concepto de tercerización y que añade un valor significativo a través del desarrollo de procesos de negocio únicos apoyados en tecnología contribuyendo a la construcción y mejoramiento de la propuesta de valor de los clientes; incrementando así su eficiencia operativa y generando un impacto positivo e inmediato en su negocio. Americas Business Process Services es una compañía que inició operaciones en el año 2003, en la cual conceptos como la fidelización del cliente, la actualización tecnológica, la innovación, el enfoque en resultados; y con una sólida trayectoria en el desarrollo de procesos de negocio, nos han convertido en una de las principales compañías en el sector, que ofrece soluciones únicas y flexibles de acuerdo a las necesidades de los clientes y del mercado.

http://bit.ly/2Eq5ZKI

Milenium BPO

Millenium es desarrollador de la plataforma MICS (Millenium Intelligent Convergence Solutions), solución de Contact Center que permite adminsitrar de manera centralizada todos los canales de ingreso o salida de información, esto incluye: sms, email, chat, llamadas telefónicas, llamadas robot, dispositivos moviles y kioscos. Todos los contactos gentionados en la plataforma hacen parte del relacionamiento con el cliente, se graban en un 100%, se clasifican y se analizan con mineria de datos para prestar un mejor servicio. Dentro de su portafolio de servicios ofrece: BPO, Gestión de la información, ventas, atención al cliente, mercadeo y cobranza.

http://bit.ly/2FRa9Zd

Ernst & Young

Ernst & Young es una compañía de servicios profesionales. La compañía brinda servicios de aseguramiento, auditoría, tecnología y seguridad, gestión de riesgo empresarial, soporte de transacciones, fusión y adquisición, actuarial y de bienes raíces. También ofrece planes de beneficios para empleados, impuestos y servicios empresariales. La compañía proporciona servicios de finanzas corporativas a través de su filial, Ernst & Young Corporate Finance. La firma atiende a las industrias automotriz, energética, química, financiera, de salud, inmobiliaria, minorista, productos de consumo y entretenimiento.

https://go.ey.com/2C2XxvJ

McKinsey & Company

Reconocida como la empresa de consultoría más prestigiosa del mundo, ofrece servicios de gestión de consultoría a empresas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro en los Estados Unidos e internacionalmente. Ofrece servicios analíticos, de aprendizaje de clientes implementación, recuperación y transformación, y otros servicios en las áreas funcionales de tecnología empresarial, finanzas corporativas, marketing y ventas, operaciones, riesgo, estrategia y productividad de recursos y sostenibilidad. La compañía también brinda información y publicaciones, como artículos, informes y reportes a los que se puede acceder a través de varias plataformas; y una aplicación móvil que ofrece acceso a sus publicaciones. Cuenta con dos oficinas localizadas en Colombia una en Bogotá y la otra en Medellín.

http://bit.ly/2BJx4rx

PricewaterhouseCoopers

Es una de las firmas de servicios profesionales más grande del mundo prestando servicios de auditoria, consultoría y asesoramiento legal y fiscal a las principales compañías, instituciones y gobiernos a nivel global. Price Waterhouse inició sus actividades profesionales en Colombia desde 1947 y adquirió su nombre actual como PricewaterhouseCoopers en julio de 2000, con la fusión con los representantes de Coopers & Lybrand. Ofrece servicios de auditoría, contabilidad y aseguramiento. La firma proporciona informes, valoración, recursos humanos, asesoramiento contable y servicios forenses. Ofrece cumplimiento comercial, auditoría interna, TI y aseguramiento de proyectos, impuestos globales, economía y estadísticas. La empresa también brinda servicios de consultoría para análisis, finanzas, operaciones, gestión de riesgos, evaluación comparativa y seguridad. Atiende a los sectores automotriz, hotelero y de ocio, entretenimiento y medios, tecnología, servicios financieros, bienes raíces, transporte y logística, y comercio minorista.

https://pwc.to/2GTuWg9

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Deloitte Asesores y Consultores

Es una de las más importantes y prestigiosas empresas de servicios profesionales del mundo, ofrece auditoría, contabilidad, asesoramiento financiero, gestión de riesgos y servicios impositivos. La firma ofrece informes financieros internacionales, aseguramiento y asesoramiento, auditoría tributaria, gobierno corporativo, consultoría de riesgos y servicios de asesoría de administración. Además, brinda servicios de fusión y adquisición, cumplimiento gubernamental, asesoramiento financiero y capital humano. Atiende a los sectores de aviación, automotriz, finanzas, banca, productos de consumo, salud, seguros, ciencias de la vida, medios, petróleo y gas, energía, bienes raíces, comercio minorista, tecnología, telecomunicaciones, hotelería y el gobierno. La firma fue fundada en 1880 y tiene su sede en Nueva York.

http://bit.ly/2nQCgjI

Bureau Veritas

Es una compañía global líder en servicios de ensayo, inspección y certificación. Bureau Veritas ofrece servicios y soluciones para asegurar que los activos de sus clientes, productos, infraestructura y procesos cumplen con las normas y reglamentos en materia de calidad, salud y seguridad, protección medioambiental y responsabilidad social. Con presencia en Colombia desde 1986, Bureau Veritas. Proporciona soluciones innovadoras para reducir riesgos, mejorar el desempeño y promocionar el desarrollo sustentable. Bureau Veritas opera actualmente en 27 departamentos de Colombia empleando a más de 2.300 personas.

http://bit.ly/2EoGcT9

KPGM Advisory Services

Red global de firmas de servicios profesionales que ofrece servicios de auditoría, de asesoramiento legal y fiscal, y de asesoramiento financiero y de negocio en 156 países. Es una de las cuatro firmas más importantes del mundo de servicios profesionales. La empresa ofrece servicios de contabilidad, auditoría interna, regulación y cumplimiento, recuperación corporativa y gestión de riesgos.

http://bit.ly/2cbeb1X

The Boston Consulting Group

Es una firma de consultoría estratégica global con 82 oficinas en 46 países. Proporciona servicios de gestión de consultoría. Sus servicios cubren Big Data y análisis avanzados, gestión de cambios, desarrollo corporativo y finanzas, globalización, crecimiento, innovación y desarrollo de productos, fabricación, marketing y ventas, fusiones y adquisiciones y desinversiones, operaciones, personas y organización, fijación de precios , adquisición, estrategia, sostenibilidad, tecnología y transformación. La compañía brinda estos servicios a los sectores automotriz, biofarmacéutica, productos de consumo, educación, energía y medioambiente, productos e infraestructura de ingeniería, proveedores de atención médica, entre muchos otros. The Boston Consulting Group, Inc. tiene una asociación estratégica con NICE Systems. La compañía fue fundada en 1963 y tiene su sede en Boston, Massachusetts.

http://on.bcg.com/2ELYlYU

C & M Consultores

Desde sus orígenes en 1999, han venido posicionándose como una organización de primera línea en consultoría de alto nivel en las áreas de educación, infraestructura, bienestar social y tecnologías de la información y las comunicaciones; prestando servicios de interventoría, auditoría, gerencia y evaluación de proyectos dirigidos a los sectores público y privado. La compañía opera sobre una estructura basada en proyectos (Project Based Management), caracterizada por la estandarización de la labor gerencial, el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como soporte vital de apoyo, bajos niveles de jerarquización y rápida capacidad de respuesta.

http://bit.ly/2C20Jrv

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

http://bit.ly/Z6axwY

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Cluster Tecnología, Información y Comunicación

El Cluster Tecnología, Información y Comunicación –TIC-, se define como la concentración geográfica en Medellín y Antioquia, de empresas e instituciones especializadas y complementarias en las actividades de: consultoría TIC, outsourcing de servicios, contenidos digitales, data centers, desarrollo de infraestructura, desarrollo y comercialización de software, producción y distribución de hardware y electrónica y, servicios de telecomunicaciones; las cuales interactúan entre sí, creando un clima de negocios en el que todos pueden mejorar su desempeño, competitividad y rentabilidad. 2.779 empresas constituyen el Cluster TIC
- Entidad que lidera: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia y Alcaldía de Medellín
- Otras entidades o instituciones que participan: Intersoftware, Ruta N, Creame, Artica, ACOPI, Centro Tecnológico de Antioquia

http://bit.ly/2E7D1Qu

Caribetic

Polo de Innovación de la industria TIC, nace de la voluntad de los empresarios con estrategia enfocada en el crecimiento rentable de sus miembros, el sector y la región. Ofrece la oportunidad de integrar en una red de talento competitivo al más alto nivel a universidades, entidades de apoyo, estado, comunidad y empresas líderes en el mercado.
- Entidad que lidera: CaribeTic
- Otras entidades o instituciones que participan: Min. TIC

http://bit.ly/2EM7PTU

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara BPO/ITO/KPO

Se creó con el propósito de desarrollar con los empresarios de los sectores económicos de Business Process Outsourcing (BPO), Information Technology Outsourcing (ITO) y Knowledge Process Outsourcing (KPO) acciones y esfuerzos para el fortalecimiento y desarrollo competitivo, gracias al trabajo conjunto con: el Gobierno, academia y asociaciones internacionales; en un marco que promueva el desarrollo del TH, la responsabilidad social y servicios de valor agregado.

http://www.andi.com.co

Procolombia. Programa de Transformación Productiva (PTP)

El Programa fue creado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el año 2009 con el fin de promover la productividad y competitividad en la industria. Las acciones del PTP han tenido impacto en 932 empresas de 24 departamentos. Entre los servicios que ofrecen están asistencia técnica, intervención y acompañamiento en las empresas para que adopten metodologías internacionales de mejora productiva, programas de capacitación especializados en alianza con empresas e instituciones educativas, orientación y financiamiento para la obtención de certificaciones como requisito para la entrada a mercados internacionales, entre otros. Actualmente se enfoca en doce sectores:

1. Cacao y sus derivados
2. Café y sus derivados
3. Cosméticos y aseo
4. Farmacéuticos
5. Soluciones para la construcción
6. Servicios (software, TI, BPO, KPO, ITO)
7. Confecciones y textiles
8. Frutas y derivados
9. Industrias del movimiento
10. Productos de panadería y molinería
11. Química básica
12. Petroquímico, plásticos e industrias del plástico

http://bit.ly/1BgamvK

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

http://www.mincit.gov.co/

ACTORES NACIONALES

ACTORES

INNPULSA

Son la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:

1. Fortalecer a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.

2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.

3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

http://bit.ly/29P1HOp

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico. Líneas de investigación:
- Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos
- Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

http://bit.ly/2FSnq3A

SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

http://bit.ly/2E20Ox5

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la Nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

http://bit.ly/2E8Kz5m

Colciencias

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CTi, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergías e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

http://bit.ly/Z6axwY

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la facultad de ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

http://bit.ly/1M8oD2s

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Su propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación), Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

www.alianzacaoba.co/

Laboratorio de manufactura (ML-027)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes se encuentra la máquina OBJECT 360 Connex, equipo que hace parte de las herramientas de prototipado e impresión 3D, la cual se encuentra en las instalaciones de la universidad a través del contrato de comodato establecido entre la Universidad de los Andes y la empresa IMOCOM S.A. Esta máquina en conjunto con 6 más, está a la disposición y uso tanto de los estudiantes Uniandinos, como del sector externo. Estas nuevas impresoras 3D se encuentran ubicadas en el laboratorio de manufactura (ML-027) en el sótano 1 del edificio Mario Laserna, y tienen como objetivos, establecer esta tecnología como metodología de manufactura, y estandarizar e incrementar las capacidades técnicas en prototipado e impresión 3D en el Departamento de Ingeniería Mecánica.

http://bit.ly/2FOr3aT

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

http://bit.ly/2EJR0cl

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica.

http://bit.ly/2ELskA2

Centro de Excelencia en nuevos materiales CENM

Recoge los mejores grupos de investigación de la universidad Univalle en las áreas de la ingeniería y las ciencias naturales y exactas, aunando esfuerzos en pro de la ciencia, ofreciendo servicios de medición de alta precisión.

- Medición por Microscopia de Fuerza Atómica.
- Microscopía a muestras biológicas a escala nanométrica
- Análisis de dureza usando la técnica de nanoidentación
- Análisis por microscopía de fuerza magnética
- Análisis de superficies a nivel nanométrico
-Escaneo por AFM para muestras inmersas en luidos (gases y líquidos)
-Nanolitogra

http://bit.ly/2E4ZHAL

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

El Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT es una unidad científica tecnológica que busca la unión del sector productivo y la academia, apoyados por políticas estatales, para adelantar estudios con pertinencia regional y nacional de manera eficiente y con alta calidad, que permitan solucionar problemas, transferir tecnología e impartir formación científico – técnica. Para tal fin cuenta con once investigadores (8 doctores y 3 magíster) en diferentes áreas de los materiales, una planta física e instrumentación de alta tecnología para su estudio y una experiencia de más de 26 años atendiendo a diferentes sectores industriales.

http://bit.ly/2CdXyhO

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional.

http://arcadia.eafit.edu.co/

Corporacion Centro de Ciencia y Tecnologia de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento.

http://cta.org.co

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

http://bit.ly/2ElBWUy

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:
- Formación de profesionales en microelectrónica
- Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)
-Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización
Líneas de investigación declaradas por el centro son:
1.- Biomicrosistemas
2.- Diseño de Sistemas Electrónicos
3.- Diseño de Sistemas Inteligentes
4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y Tecnologías de Diseño a Alto Nivel

http://bit.ly/2nPpzG3

Laboratorios ingeniería en mecatrónica (Universidad Militar Nueva Granada)

Laboratorios de Ingeniería en Mecatrónica:
- Laboratorio de Diseño Mecánico
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial
- Laboratorio de Térmicas
- Laboratorio de Metalografía y resistencia de Materiales

http://bit.ly/2BHzXc5

CIDEI Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la industria electro electrónica y TIC

Entidad sin ánimo de lucro, creada el 12 de Diciembre de 2001 con capital semilla de COLCIENCIAS y aportes del sector privado. Su objetivo es contribuir a que el conocimiento en ciencia, tecnología e innovación se transforme en desarrollo para el sector productivo colombiano. Para ello, CIDEI desarrolla proyectos de investigación, desarrollo e innovación en los cuales: apropia, integra y transfiere tecnologías de punta en las áreas de eléctrica, electrónica y TIC que permiten desarrollar productos innovadores, acompaña a las empresas en la gestión de sus proyectos y obtención de beneficios tributarios asesora y capacita en la creación de áreas de gestión de la innovación.

http://cidei.net/

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro Tecnológico de Automatización Industrial – CTAI

Es un espacio donde confluyen los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica del Departamento de Ingeniería Industrial de la Pontifica Universidad Javeriana. En este espacio, equipos y conceptos, abren posibilidades a la operación, programación, y control de procesos realizados en condiciones industriales simuladas; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la fabricación de piezas en metal y desarrollo de moldes para fundición. El CTAI presta servicios tanto para el desarrollo de prácticas de laboratorio orientadas a la formación académica de estudiantes de la universidad y de otras instituciones de educación superior en los temas citados anteriormente, como para la automatización de procesos del sector productivo.

http://bit.ly/2BHh752

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: diseño y mantenimiento mecatrónico, vestuario inteligente y comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

http://bit.ly/2GVm0GX

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

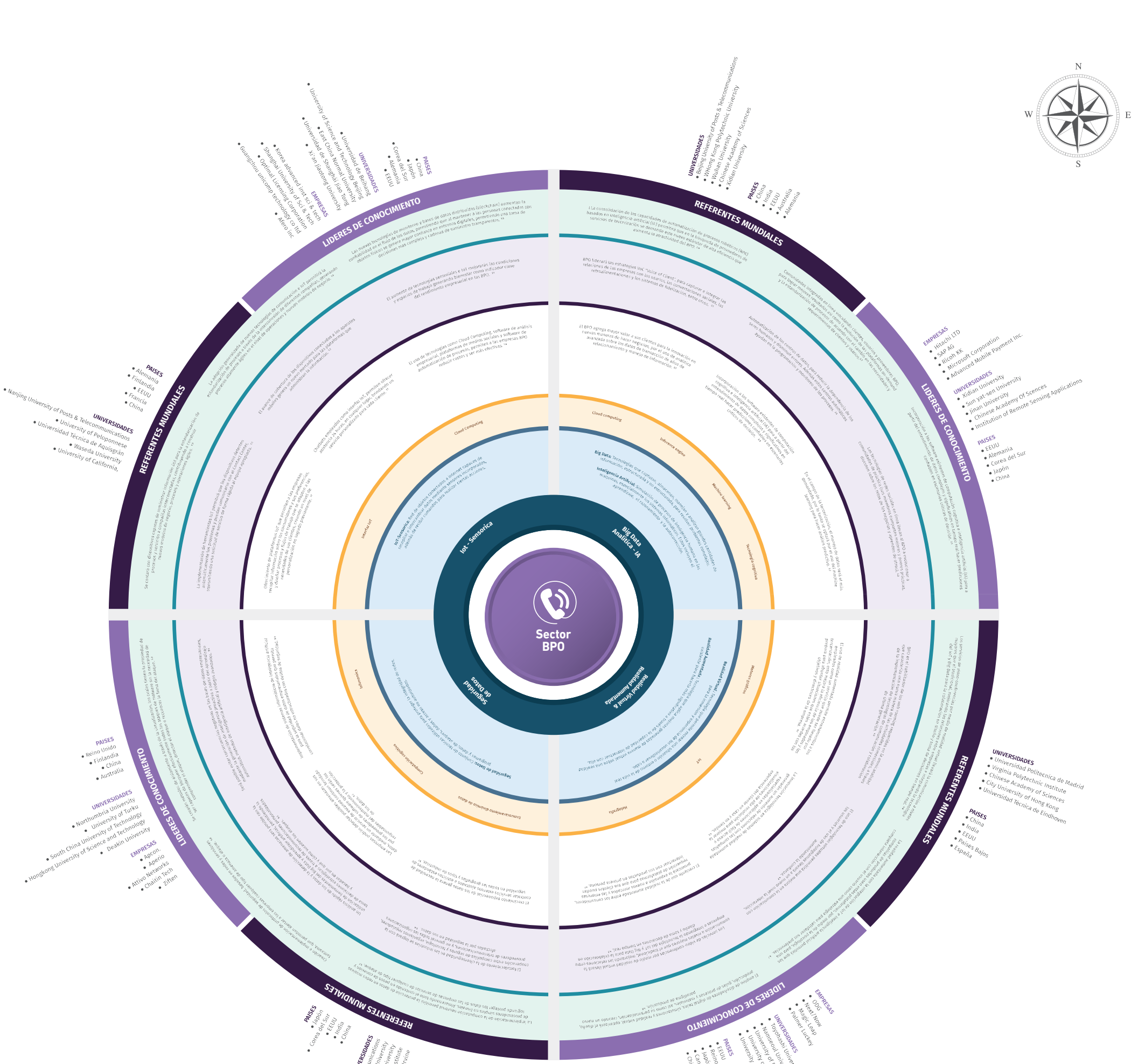
http://bit.ly/2d5gCDe

REFERENCIAS

- Accenture. (2013). Next-Generation BPO: Are You Ready? Retrieved from https://www.accenture.com/t20150527T211212__w__/it-it/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Local/it-it/PDF_2/Accenture-Next-Generation-BPO.pdf
- AccentureTechnology. (2016). Introducción
- AI 100 (2015). Artificial Inteligence and Life in 2030. Retrieved from: https://goo.gl/zNKcin
- Ambastha, M. (2017). How "Internet of Things" will innovate the apparel industry • Stitch Diary. Retrieved January 17, 2018, from http://stitchdiary.com/internet-of-things/
- Amoroso. (2017).Computational and Algorithmic Problems in Finite Fields. Retrieved January 14, 2018, from https://goo.gl/2jpjQP
- AOP, n.d.; International, 2012; PR Newswire, n.d.; Report-i, 2016; Statista, n.d.) IAOP. (n.d.). IAOP : 2016 Global Outsourcing 100. Consultado en October 1, 2017, desde https://www.iaop.org/Content/19/165/4454/
- ARGUS. (2017). Argus Cyber Security. Retrieved January 15, 2018, from https://argus-sec.com/car-hacking
- Beal, A. (2017). Vision 2030: A Connected Future - Wipro Digital. Retrieved January 27, 2018, from http://wiprodigital.com/2017/11/15/iot-sustainability-report-vision-2030-connected-future/
- Berruti, F., Nixon, G., Taglioni, G., & Whiteman, R. (2017). Intelligent process automation: The engine at the core of the next-generation operating model. McKinsey, (October), 1–9.
- Capgemini Consulting (2016). Smart Contracts in Financial Services: Getting from Hype to Reality. Retrieved from: http://bit.ly/2oqxih2
- Carsa, & Programa de transformación productiva. (2016). Plan de acción sector BPO,KPO,ITO Colombia
- Danely, C., Gursky, J., Homan, D. F., & Kim, H. H. (2016). Virtual and Augmented Reality. Retrieved from https://www.citibank.com/commercialbank/insights/assets/docs/virtual-and-augmented-reality.pdf
- Deloitte (2016). Banking on the future: Vision 2020. Retrieved from: https://goo.gl/Ia9wLk
- Deloitte. (2016). La era de la Automatización: Implementación de Robotics en los Centros de Servicios Compartidos, 20.
- Deloitte. (2016). The future of outsourcing as we welcome AI software… Robotic Process Automation. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/za/Documents/process-and-operations/za_Robotic_Process_Brochureupdate.pdf
- Deloitte Consulting Group S.C. (2017). Automatización Robótica de Procesos (RPA). Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/strategy/Automatizacion_Robótica_Procesos.pdf
- Dell Technologies, & Institute For The Future. (2017). The Next Era of Human-Machine Partnerships. Retrieved from https://www.delltechnologies.com/content/dam/delltechnologies/assets/perspectives/2030/pdf/SR1940_IFTFforDellTechnologies_Human-Machine_070517_readerhigh-res.pdf
- Dickson, B. (2017). AR's future is more than just games, it will change the way we make decisions. Retrieved January 27, 2018, from https://thenextweb.com/worldofbanking/2017/07/21/ars-future-is-more-than-just-games-it-will-change-the-way-we-make-decisions/
- Eubanks, Christi. (2016). Three Lessons CrossFit Taught Me About Data Science. Retrieved from: https://blogs.gartner.com/christi-eubanks/three-lessons-crossfit-taught-data-science/
- EYEONE. (2015). The Future of Knowledge Process Outsourcing, (november), 1–20.
- Flatworld Solutions. (2017). Big Data Analytics Predictions and its Role in Future - FWS. Retrieved January 27, 2018, from https://www.flatworldsolutions.com/data-management/articles/big-data-analytics-predictions-and-future.php
- Flatworld Solutions. (2018). Ways to Incorporate Augmented Reality in Your Business - FWS. Retrieved January 27, 2018, from https://www.flatworldsolutions.com/IT-services/articles/ways-to-incorporate-augmented-reality-in-business.php
- Flinders, K. (2012). How technology is changing BPO. Retrieved January 27, 2018, from http://www.computerweekly.com/feature/How-technology-is-changing-BPO
- Forbes. (2016).The Future of Security: Isolation..Retrieved January 12, 2018, from https://www.forbes.com/sites/tomgillis/2016/02/02/the-future-of-security-isolation/#4e2f9dd929f5
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker's Advantage. Editorial: Summit Books.
- Frost & Sullivan. (2017). Vision 2030: The Factory of The Future. Retrieved from https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/white-papers/factory-of-the-future-vision-2030.pdf
- Future Processing. (2016). OUTSOURCING TRENDS. Retrieved from https://www.future-processing.com/documents/software_development_outsourcing_trends.pdf
- Future Procesing. (2017). Industry 4.0.Retrieved January 14, 2018, from https://www.future-processing.com/software-services/industry-4-0/
- Future Processing. (n.d.). OUTSOURCING TRENDS Discover which trends are about to stir things up on the outsourcing market.
- Gautman, N. (2017). 3 Ways Internet of Things (IoT) will Change the World of Customer Experience. Retrieved January 26, 2018, from https://www.ameyo.com/blog/internet-of-things-customer-experience
- Granados-Villate. (2014). Caracterización y formulación estratégica del sector BPO , KPO e ITO en Colombia. IDC Colombia, 1–62.
- "Hernández M. Angel (2017). PROBAMOS LA APLICACIÓN DE PAGOS PARA REALIDAD VIRTUAL DE VISA. Recuperado de :http://www.enter.co/eventos/mwc/2017/probamos-la-aplicacion-de-pagos-para-realidad-virtual-de-visa/
- Hesse, J., & Olsen, S. (2017). What Will Work Look Like in 2030? Retrieved January 27, 2018, from https://www.strategy-business.com/article/What-Will-Work-Look-Like-in-2030?gko=e1d49
- IDC (2016). IDC FutureScape: Worldwide Big Data and Analytics 2016 Predictions. Retrieved from: http://bit.ly/2cFhu1f
- "Infinit-o. (2017). AUGMENTED REALITY AND ITS EFFICIENCY IN OUTSOURCING. Retrieved from http://www.blog.infinit-o.com/augmented-reality-efficiency-outsourcing/
- Infinit-Finance & Accounting. (2017). Augmented Reality and its Efficiency in Outsourcing | Outsourcing Insider. Retrieved January 27, 2018, from http://www.blog.infinit-o.com/augmented-reality-efficiency-outsourcing/
- Interempresas. (2016). Intel Movidius Neural Compute Stick (NCS)..Retrieved January 15, 2018, from https://www.interempresas.net/Agua/FeriaVirtual/Producto-Dispositivo-de-computacion-neuronal-Intel-Movidius-Neural-Compute-Stick-(NCS)-160023.html
- International, K. (2012). Global IT-BPO Outsourcing Deals Analysis About Global IT-BPO Outsourcing Deals Analysis, (March), 1–40.
- ISG Index. (2017). Global Combined Sourcing and As-a-Service Market Insights. Retrieved from http://info.isg-one.com/rs/257-STB-379/images/4Q16-Global-ISG-Index.pdf
- Ismail, N. (2017). What will the data security landscape look like in 2027? Retrieved from http://www.information-age.com/data-security-2027-12346842
- Jindal, P. (2016). Why Internet of Things (IoT) is the Future of Contact Centers. Retrieved January 27, 2018, from http://www.ameyoemerge.in/blog/how-iot-will-impact-a-call-center
- Kelly, J. (2015). Computing, cognition and the future of knowing How humans and machines are forging a new age of understanding. Retrieved from https://www.research.ibm.com/software/IBMResearch/multimedia/Computing_Cognition_WhitePaper.pdf
- Knight, H. (2017). New 3-D chip combines computing and data storage Advance points toward new generation of computers for coming superstorm of data. Retrieved from http://news.mit.edu/2017/new-3-d-chip-combines-computing-and-data-storage-0705

REFERENCIAS

- KPGM-UK. (2016). Artificial Intelligence opens the door to creative CFO. Retrieved from https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/uk/pdf/2016/11/open-minds-ai-creative-cfo.pdf
- KPMG. (2016). Bots in the back office. Retrieved from: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/02/bots-in-the-back-office.pdf
- Lemos Robert. (2015). Three data security technologies to help secure the future. Retrieved January 7, 2018, from https://techbeacon.com/3-cutting-edge-data-security-technologies-will-help-secure-future
- McKinsey&Company. (2017). Jobs-Lost-Jobs-Gained-Full-report, (December).
- Microsoft. (2016). The future of video conferencing. Retrieved January 27, 2018, from https://blogs.office.com/en-us/2016/06/14/the-future-of-video-conferencing/
- Nearshore Americas. (2016). Top 10 BPO trends and Business Priorities for 2017. Retrieved from http://www.nearshoreamericas.com/top-10-bpo-trends-2017/
- NeuroElectrics. (2015). Investigadores demuestran comunicación directa de cerebro a cerebro en seres humanos utilizando tecnologías no invasivas. Retrieved from http://www.neuroelectrics.com/news/investigadores-demuestran-comunicacion-directa-de-cerebro-a-cerebro-en-seres-humanos-utilizando-tecn/
- Outbounders Managed Services Solutions. (2016). 2016 BPO Trends. Retrieved from https://www.outbounders.tv/2016-bpo-trends/
- Panda Security. (n.d.). El Big Data como futuro eje de la seguridad de los datos de las empresas - Panda Security Mediacenter. Retrieved January 3, 2018, from https://www.pandasecurity.com/spain/mediacenter/seguridad/big-data-eje-seguridad-empresas/
- Papagiannis, H. (2017). The Future of Augmented Reality – CST Careers 2030. Retrieved January 27, 2018, from https://careers2030.cst.org/articles/future-augmented-reality/
- Pegusapps. (2017). How AR and VR will influence the business world | PegusApps. Retrieved January 27, 2018, from https://www.pegusapps.com/en/insights/how-ar-and-vr-will-influence-the-business-world
- Pew Research Center (2014). Digital Life in 2025. Retrieved from: http://www.pewinternet.org/2014/03/11/about-this-report-3/
- “PRNewswire (2017). Payscout Launches World’s First Live VR Payment Experience with Visa Checkout. Recuperado de: http://www.prnewswire.com/news-releases/payscout-launches-worlds-first-live-vr-payment-experience-with-visa-checkout-300480239.html
- Procolombia (2016). Inversión en el sector tercerización de servicios BPO en Colombia. Consultado en Septiembre 18, 2017, desde http://inviertaencolombia.com.co/sectores/servicios/tercerizacion-de-servicios-bpo.html
- Programa de transformación productiva. (2016). Sector de servicios de tercerización de procesos de negocio BPO , ITO y KPO.
- PWC. (2015). Managing cyber risks in an interconnected world. Retrieved from: https://www.pwc.com/gx/en/consulting-services/information-security-survey/assets/the-global-state-of-information-security-survey-2015.pdf
- Raik-Allen, S. (2015). The workplace of 2040: Mind control, holograms and biohacking are the future of business. Retrieved from http://www.news.com.au/finance/work/at-work/the-workplace-of-2040-mind-control-holograms-and-biohacking-are-the-future-of-business/news-story/2377ed3c6b8d9237bfd75b4803947991
- RH al Día Contenidos de recursos humanos. (2016). La evolución del Outsourcing. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=RO_50qLofFs
- RICOH, & Coleman Parkes Research. (2014). La futura revolución del lugar de trabajo, 43, 1456–1461. Retrieved from http://thoughtleadership.ricoh-europe.com/es/tech-evolved-workplace/
- Rutkowskl. (2017). Artificial Intelligence and Soft Computing. . Retrieved January 14, 2018, from https://books.google.com.co/books?id=rCYmDwAAQBAJ&dq=I+-Yaqoob+ARTIFICIAL+INTELLIGENCE&source=gbs_navlinks_s
- SAP Digital Futures. (2017). The Future of Cybersecurity : Trust as Competitive Advantage, (22). Retrieved from https://d.dam.sap.com/a/mAnynw/SAP_DigitalFutures_22_Cybersecurity.pdf
- Statista. (n.d.). Global outsourcing market size 2016 | Statistic. Consultado en October 1, 2017, desde https://www.statista.com/statistics/189788/global-outsourcing-market-size/
- Statista. (n.d.). Percentage of global R&D spending 2016, by industry | statistic. Consultado en October 2, 2017, desde https://www.statista.com/statistics/270233/percentage-of-global-rundd-spending-by-industry/
- Statista. (2018). Global market size of outsourced services from 2000 to 2017 (in billion U.S. dollars). Retrieved from https://www.statista.com/statistics/189788/global-outsourcing-market-size/
- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- TCS. (2017). Research and Innovation. Retrieved February 3, 2018, Retrieved from https://www.tcs.com/research-innovation
- The Strat Times. (2017). Marketing 2030: Disruption, automation and augmentation are the new reality, Education News & Top Stories - The Straits Times. Retrieved January 27, 2018, from http://www.straitstimes.com/singapore/education/marketing-2030-disruption-automation-and-augmentation-are-the-new-reality
- Wall-Street. (2015). Principalele tendinte care se contureaza in industria de outsourcing: de la Big Data, la Internet of Things. Retrieved from https://www.wall-street.ro/special/call-center-insider/186851/principalele-tendinte-care-se-contureaza-in-industria-de-outsourcing-de-la-big-data-la-internet-of-things.html
- Wipro Limited. (2016). Wipro Sustainability Report 2015 - 2016.
- Wipro. (2017). Innovation - Wipro. Retrieved February 3, 2018, Retrieved from https://www.wipro.com/innovation/
- Wipro Digital. (2017). Vision 2030: A Connected Future. Retrieved from http://wiprodigital.com/2017/11/15/iot-sustainability-report-vision-2030-connected-future/
- World Economic Forum. (2017). Technology and Innovation for the Future Production: Accelerating Value Creation. Retrieved from www.weforum.org
- Yaqoob, A. (2017). Watson for Cyber Security. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/nordic-msp/watson-cyber-security/
- Yong, C. (2017). Poised to leverage big data and analytics for the future | Enterprise IT News. Retrieved January 26, 2018, from https://www.enterpriseitnews.com.my/poised-to-leverage-big-data-and-analytics-for-the-future/



REFERENCIAS
Encuéntralas al reverso

ANDI MÁS PAÍS iNNpulsa Colombia GOBIERNO DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

Actualmente el sector Confección-Textil atraviesa un periodo de intenso cambio y competencia, en el que los mercados en línea, los nuevos modelos de negocio, la escasez de recursos, el cambio climático y los avances tecnológicos le modifican el rumbo. (Elmer 2017).

Este capítulo, presenta una mirada al presente y futuro del sector Confección-Textil, que insumo fundamental en la toma de decisiones que generen una mayor competitividad al sector.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

SECTOR CONFECCIÓN TEXTIL

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

HORIZONTE 1

• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuestas, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.

MATERIAS PRIMAS

- Materias primas de fuentes naturales y petroquímicas.
- Incursión de nuevas fuentes de recursos sostenibles con propiedades avanzadas.
- Biofabricación de materias primas.

PROCESAMIENTO

- Utilización de agentes químicos como peróxidos y clorofenoles para el procesamiento textil.
- Desarrollo de nuevas tecnologías y alternativas para el procesamiento textil.
- Implementación de enzimas para procesos de conformación de fibras.

EFICIENCIA

- Optimización de procesos en torno a eficiencia energética y de recursos.
- Implementación de sistemas de recuperación energética en procesos y productos.
- Migración de procesos hacia el uso de energías renovables.

CONSUMIDOR

- Interés y conciencia ambiental emergente.
- Generación de preferencias relacionadas al reciclaje de productos.
- Exigencia de textiles y fibras responsables en todo su proceso de conformación.

MERCADO

- Predominancia de procesos de compra presencial.
- Incursión del sector en nuevas industrias objetivo.
- Generación de experiencias, bienes y servicios personalizados.

SOSTENIBILIDAD

- Implementación de recuperación de desechos y emisiones.
- Circularidad en los procesos de fabricación textil.
- Producción textil a partir de materias primas renovables y recicladas.

MODELOS DE NEGOCIO

- Modelos de negocio impulsados por fenómenos minoristas.
- Digitalización de productos, procesos, cadenas de suministro y ventas.
- Migración hacia plataformas compartidas, intercambio de productos y servitización.

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector textil en los tres horizontes de crecimiento.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

El hilado de fibras ha sido una actividad básica durante siglos, hasta el punto de convertirse en una de las industrias más diversas e influyentes a nivel global. La industria textil en Latinoamérica es un negocio que genera USD$160 mil millones, para el caso de Colombia representa el 7.5% del PIB y el 6% de las exportaciones (Para, Moda, and Gestal 2017).

Actualmente el sector atraviesa un periodo de intenso cambio y competencia, en el que los mercados en línea, los nuevos modelos de negocio, la escasez de recursos, el cambio climático y los avances tecnológicos le modifican el rumbo. (Elmer 2017). Dentro de la dinámica de cambios que experimenta, uno de los más relevantes en los últimos años, ha sido la incursión del fenómeno minorista denominado "*Fast Fashion*", que consiste en la introducción al mercado de colecciones de prendas que siguen las últimas tendencias de la moda, pero que han sido fabricadas de una forma más rápida, barata y de menor calidad, repitiendo el ciclo en pocas semanas (Trujillo Carlos 2015). Esto, sumado al crecimiento demográfico y al aumento de consumidores de clase media, ha llevado a duplicar la producción de textiles en un lapso de quince años, y además ha representado una disminución significativa del tiempo de uso de las prendas, como se puede observar en la figura 2 (Ellen Mac Arthur Foundation 2017).

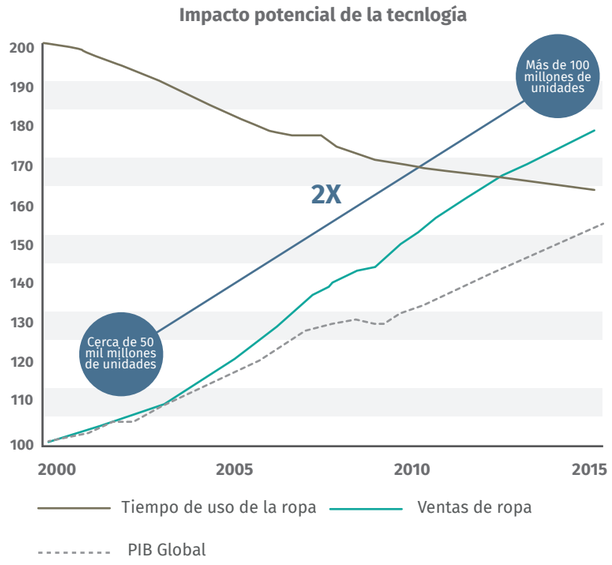


Figura 2. Panorama de ventas de ropa en los primeros quince años del siglo XXI.
Adaptado de Ellen Mac Arthur Foundation. (2017). "A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future." Retrieved www.goo.gl/DfXRA2

La presión de cambio para el sector viene dada no solo por la evolución en los modelos de negocio propios, como el "*Fast Fashion*", sino también por las nuevas tecnologías que hoy impactan en sentido amplio toda la actividad empresarial. En particular la industria de confección textil experimenta tres focos principales de cambio, que se exponen en la figura 3 (Paraschiv Ralu 2017); los cuales se están integrando al sector a través del desarrollo de cuatro frentes estratégicos de innovación, como se presenta a continuación.

Figura 3: Focos de cambio en el sector de confección textil.
Adaptado de European technology Platform. (2016). "Towards a 4 Th Industrial Revolution of Textiles and Clothing." (October)

Eficiencia de recursos y economía circular.

La industria textil y de la confección ofrece estilo y funcionalidad, a la vez que proporciona un escenario para la autoexpresión, y como cualquier otro sector manufacturero transforma recursos en productos con valor agregado para el público, pero durante el ciclo produce un impacto ambiental que está muy lejos de ser sostenible, se estima que emite anualmente 1700 millones de toneladas de dióxido de carbono y se producen 2100 millones de toneladas de residuos, sin mencionar otros impactos ambientales que se generan por el uso y contaminación del agua, ver figura 4 (Loetscher et al. 2017). Para enfrentar los desafíos del futuro, la industria textil busca hacer más con menos a través de innovación tanto incrementales como radicales, las cuales incluye la actualización de la tecnología de producción para emplear mejores sistemas de control; de uso, ahorro y recuperación de energía y reutilización de agua.

Otro de sus grandes retos está en la sustitución de aproximadamente el 70% de todas las fibras textiles y productos químicos que utiliza, los cuales se obtienen a partir de combustibles fósiles dado que esta dependencia cuestiona la sostenibilidad del sector a largo plazo. Por ello hoy se hacen esfuerzos en el desarrollo de fibras naturales diferentes al algodón, como el lino y el cáñamo, a pesar de sus desventajas en cuanto a procesamiento industrial a gran escala (European technology Platform, 2016) y en el de nuevos materiales producidos a partir de aplicación de tecnologías recientes.

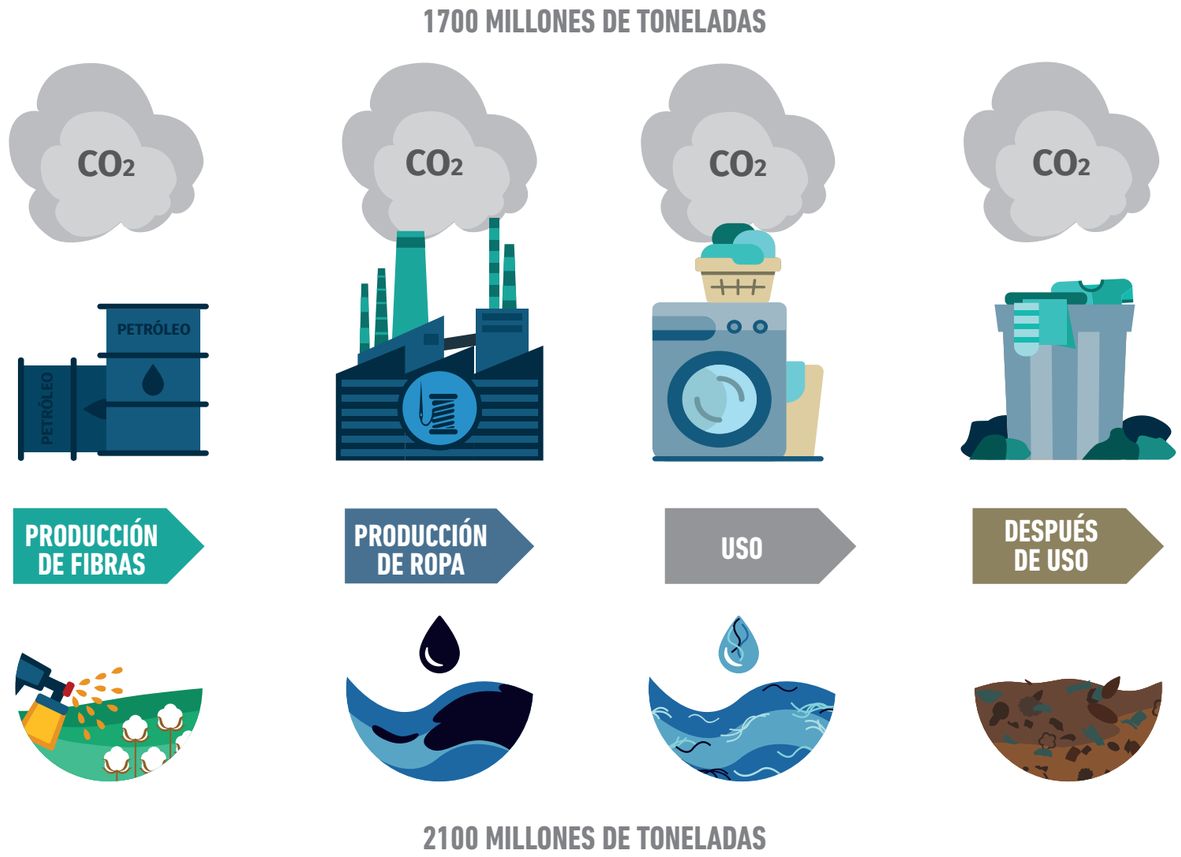


Figura 4: Impactos ambientales del esquema actual de la industria.
Adaptado de Ellen Mac Arthur Foundation. (2017). "A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future." Retrieved https://goo.gl/pMULF6

Materiales inteligentes y de alto rendimiento.

El potencial de dotar materiales de propiedades mecánicas, químicas y geométricas deseadas, es enorme, pero no es suficiente para esta industria, que apunta a la ampliación de la funcionalidad de los tejidos comunes, con la creación de textiles inteligentes equipados con componentes electrónicos e interconexiones, capaces de detectar y reaccionar ante cambios en el entorno. (Stoppa and Chiolerio, 2014).

Además, las fibras de alto rendimiento producidas a partir de polímeros, carbono, vidrio, basalto, materiales cerámicos y metales, desarrollados décadas atrás para usos en los sectores aeroespacial, defensa y construcción empiezan a tener aplicaciones generales, sin embargo, falta conocimiento sobre sus características y los complejos procesos de fabricación limitan su adopción en diferentes campos. No obstante, la combinación entre un mejor conocimiento del material, una fabricación eficiente y un incremento en la demanda del mercado, cambiarán la situación del sector rápidamente, lo que incentiva su entendimiento y adopción.

Manufactura digital avanzada, cadenas de valor y modelos de negocio.

La cuarta revolución industrial, permite la digitalización e interconexión de cada fábrica, cada máquina, cada componente y cada pieza involucrada en el proceso productivo. Para el sector textil esto representa una gran oportunidad para ponerse a la vanguardia de los avances tecnológicos y de manufactura que implican la incursión en una nueva gama de materiales avanzados, inteligentes y de alto rendimiento, en los que la adopción de procesos confiables, precisos, autónomos y libres de fallas se convierten en una necesidad, más aún cuando se tienen usuarios finales tan exigentes como la industria aeroespacial, la automotriz y el sector médico (Ei and Wig, 2016).

El sector textil se encuentra ante un panorama de cambio en sus modelos de producción y distribución. Durante décadas los desarrolladores de colecciones y mayoristas han tomado decisiones acerca del tipo de moda y productos para los consumidores objetivo según la segmentación de mercado, para posteriormente producirlos en masa, pero hoy, la nueva generación de consumidores totalmente conectados de forma digital, asiduos a bienes y servicios personalizados y en busca de experiencias de consumo auténticas y sostenibles, obliga al sector a migrar hacia un nuevo paradigma, centrado en la personalización completa de productos, en donde la fabricación y el comercio minorista se vuelven cada vez más digitales, favoreciendo al surgimiento de nuevos modelos de negocio basados en plataformas compartidas y por suscripción, como se observa en la figura 5 (European technology Platform, 2016).

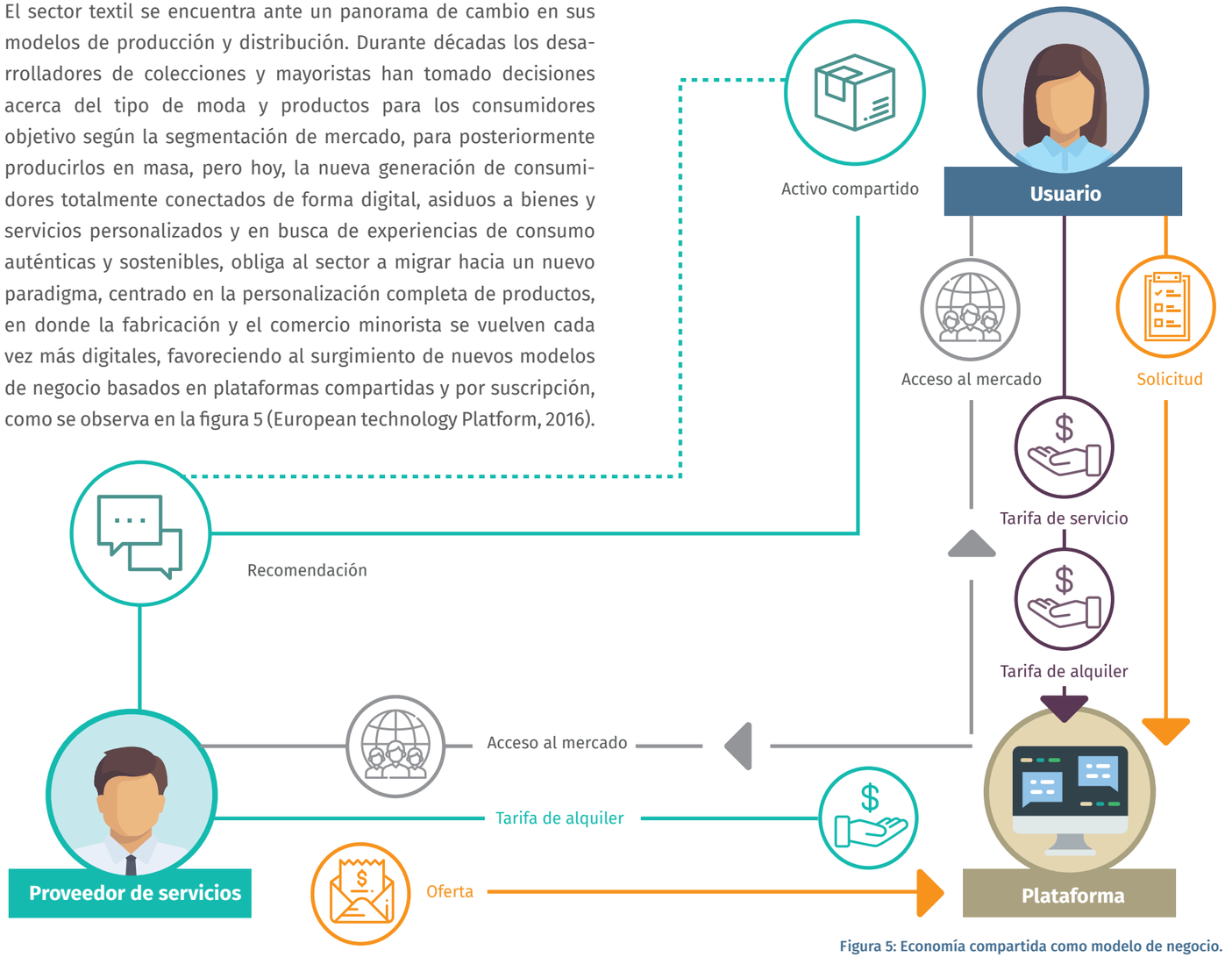


Figura 5: Economía compartida como modelo de negocio.
Adaptado de Hartmann Sabine. (2017). Deutsche Post DHL Group | May 09, 2017: DHL reveals the Sharing Economy is shaking up logistics. Retrieved January 10, 2018, from www. goo.gl/YgyBZt

Soluciones de alto valor agregado para mercados en crecimiento.

Los seres humanos estamos rodeados por textiles a lo largo de toda nuestra vida y los avances tecnológicos cada vez especializan más la oferta y han llevado a crear nuevos nichos de mercado que esperan el ideal de textiles inteligentes y funcionales con el equilibrio correcto entre protección, flexibilidad y comodidad, para aplicaciones concretas como prendas deportivas, soluciones de atención médica e indumentaria de trabajo especializadas. Pero no se queda ahí esa nueva oferta, la infraestructura es otro de los campos de incursión para el sector textil, en donde se utiliza una amplia gama de fibras para revestimientos de túneles, refuerzos de tuberías y puentes y en la construcción de carreteras, terraplenes y diques.

Los anteriores nichos son solo algunas de las posibles aplicaciones que puede tener la industria textil (ver figura 6), la cual va mucho más allá de la producción de prendas de vestir; sin embargo, debe afrontar una serie de desafíos tecnológicos y sociales, para lograr penetrar los nuevos mercados, y por ello requiere de la investigación, la innovación, la experimentación, la tecnificación y el desarrollo del sector. (European technology Platform, 2016).

Figura 6. Aplicación de los textiles en diferentes campos.
Adaptado de Klein Jon. (2015). The Future of Technical Textile Design | Jon Klein | Pulse | LinkedIn. Retrieved January 10, 2018, from www.goo.gl/H9P7aq

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

Los avances en las diferentes tecnologías son las fuerzas que impulsan la disrupción del sector y es importante dimensionar la magnitud del potencial de cambio que posee cada una, con el fin de proporcionar una base sólida para la toma de decisiones tanto técnicas como económicas. A continuación, se presenta el panorama de cada una de las tecnologías que contribuyen al desarrollo del sector.

Internet de las cosas (IoT) y sensórica

Pese a ser uno de los oficios más antiguos, la industria textil se ha convertido en un proceso manufacturero fuertemente impulsado por la tecnología. La transformación digital en el sector representa una herramienta para obtener beneficios tanto económicos como operacionales (Weisenberger Stefan, 2017), con la posibilidad de implementar procesos confiables, autónomos, precisos, libres de fallas y en un futuro: libres de residuos.

Los beneficios que trae el internet de las cosas en el sector también se ven reflejados en los productos con la implementación de una nueva generación de textiles capaces de captar información mediante sensores. Hoy se tienen desarrollados sensores para el pulso cardíaco, el nivel de oxígeno en la sangre y la actividad muscular, entre otros, que captan información para posteriormente enviarla al teléfono inteligente del usuario, trascendiendo la función protectora de la prenda.

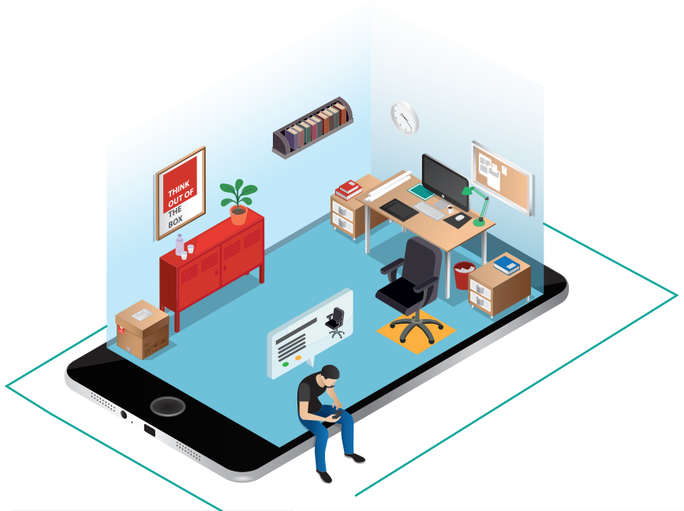
Big Data, analítica e inteligencia artificial (IA).

Hace algún tiempo, la predicción de la demanda de los consumidores textiles era dominio de expertos, grupos focales y modelos poco sofisticados basados en muestras de datos, pero esto está cambiando a medida que el sector toma los datos como un activo valioso (Weisenberger Stefan, 2017). El manejo masivo de datos representa una herramienta potente para ayudar a visualizar e identificar patrones para posteriormente categorizarlos, procesarlos y obtener información de demanda, así como de nuevos estilos, formas y tendencias clave que influyen en la producción de la nueva generación de productos. El big data, además de proporcionar información relevante acerca de la moda y el consumo de las personas, brinda la oportunidad de atraer al público a través de contenido efectivo e innovador (Sharma Vaishali, 2017).

Por otro lado, la sostenibilidad que es uno de los frentes de trabajo de la industria textil, mediante el uso del big data, puede conseguir manejar sus impactos pues se hace posible el análisis y modelamiento para monitoreo y control de todas las variables de las fábricas en tiempo real, para optimizar el proceso. Adicionalmente , facilita la trazabilidad de las prendas a lo largo de su vida útil, lo que incluye reutilización o reciclaje responsable posterior al uso.

Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA).

El desafío que representa la incursión de nuevos modelos de negocio, en donde la fabricación y el comercio minorista se vuelven cada vez más digitales, obligan al sector a cambiar la manera en la que se venden sus productos, pasar de procesos analógicos en donde los clientes generalmente se presentan en las tiendas para ver y tocar los productos antes de adquirirlos, a plataformas y aplicativos móviles en línea creando nuevas experiencias de compra mediante simulaciones, renderizados y animaciones 3D de las prendas (ver figura 7), que con la ayuda de herramientas de realidad virtual y aumentada, permiten al cliente experimentar con las prendas desde cualquier lugar (Arthur Rachel, 2017).



COMPRA INTERACTIVA	61% de los compradores prefieren comprar en tiendas que ofrezcan realidad virtual.

MODIFICAR O PERSONALIZAR	77% de los compradores quieren usar realidad aumentada para ver variaciones de productos como cambios de color y estilo.

Figura 7. Preferencia de los consumidores y características de la realidad aumentada en el sector.
Adaptado de Madigan Ashley. (2016). Infographic - AR's Impact on Online Shopping - Touchstone Research. Retrieved January 10, 2018, from www.goo.gl/yRcQtq

Biotecnología.

La industria textil afronta problemas que van desde el comercio poco ético hasta los altos impactos ambientales, por lo que la biotecnología ofrece importantes alternativas de solución. Para el sector los desarrollos biotecnológicos se enfocan en el desarrollo e implementación de una nueva gama materias primas renovables y sostenibles para la elaboración de fibras, como reemplazo a las tradicionales de origen natural y petroquímico (Burton, 2017). De la misma manera, la biotecnología contribuye a la reducción de los efectos adversos a la biosfera causados por los procesos industriales del sector, con la sustitución de agentes químicos como el peróxido de hidrogeno por enzimas orgánicas que minimizan los gastos energéticos, optimizan el proceso y mejoran la calidad de los textiles (Matthew, 2013).

En el futuro, la biotecnología espera dar un vuelco al sector con el desarrollo e implementación de la biofabricación como proceso primario de cultivo de nuevos materiales, a partir de microorganismos como levaduras, bacterias, hongos y células animales, éstas últimas para la elaboración de cuero, como se muestra en la figura 8 (El Gamal, 2017).

Textiles inteligentes y tecnología portátil

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

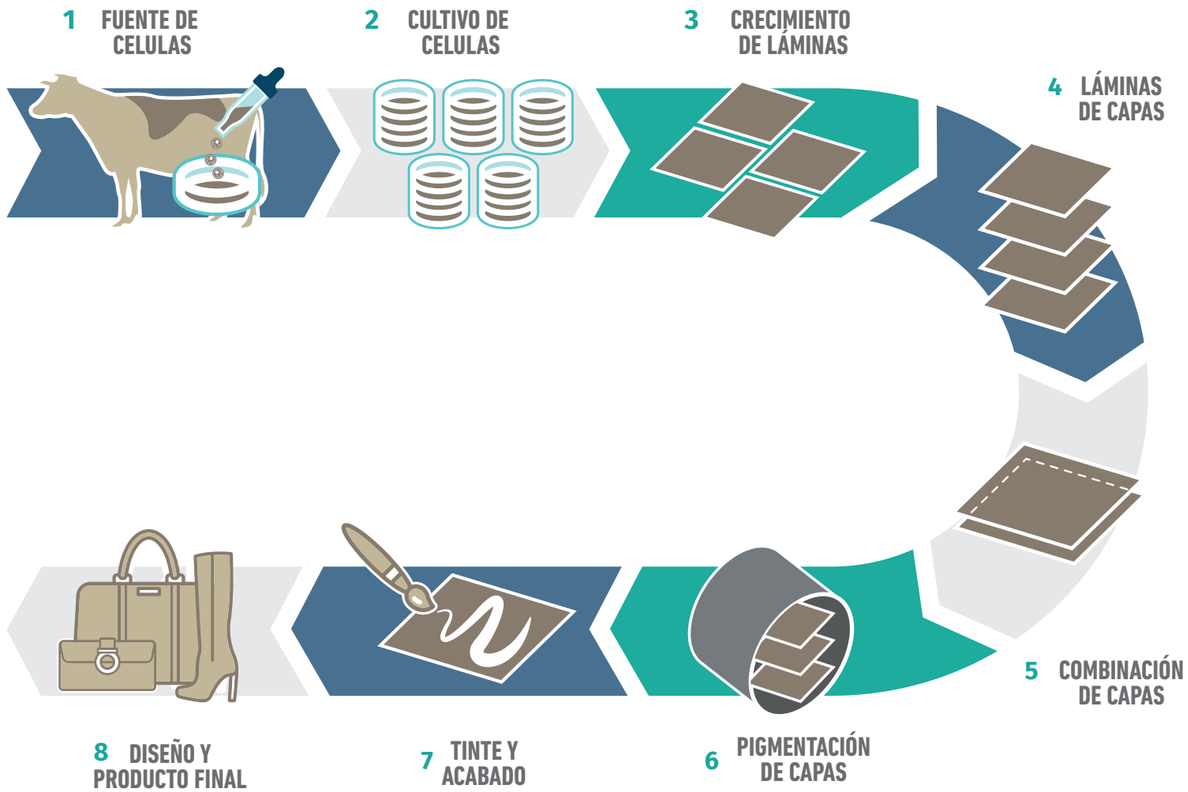


Figura 8. Proceso de fabricación de cuero a partir de células animales.
Adaptado de Raramsudar. (2014). Class 6-What is the Most Effective Way to Deal With Overpopulation and Urbanization? | Environmental Blogs. Retrieved January 11, 2018, from www.goo.gl/aWTPsx

Nanotecnología

El sector textil va más allá de la industria de las prendas de vestir y abarca aplicaciones en sectores como la salud y la construcción; la nanotecnología ha facilitado la penetración en dichos mercados con el desarrollo de materiales con propiedades completamente nuevas, así como con la combinación de diferentes funciones en un mismo material textil. Este camino recién comienza con el desarrollo de nanorecubrimientos con fibras altamente activas, que diversifican las aplicaciones como se muestra en la tabla 1, combinando detección, reacción, comunicación y procesamiento; sin embargo, el mayor obstáculo que sortean para su implementación es la durabilidad de estos recubrimientos; además de la inestabilidad de las propiedades con el uso (Yetisen et al, 2016).

Tabla 1. Aplicaciones comunes de la nanotecnología en el sector textil.

APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ropa	•Nanopartículas que añaden funcionalidades que incluyen: bloqueo UV, ignífugas, antibacterianas, anti manchas, repelentes de agua, control de humedad, anti estática, conductividad eléctrica, retención de calor, regulación de temperatura, resistente a arrugas y alta resistencia mecánica. •Nanopartículas que proporcionan la liberación controlada de fragancias, biocidas y agentes antifúngicos en textiles. •Electrónica usable con fibras conductoras que incorporan nanotubos de carbono.
Recubrimientos filtros y membranas	•Filtros biológicos hechos con nanofibras. •Tratamiento de aguas residuales mediante membrana de nanofibras o filtros recubiertos con nanopartículas. •Purificación de aire con membranas de nanofibras. •Desalinización de agua con nano membranas. •Nanofibras para células de membranas de combustible y separadores de bacterias.
Otros	•Nano sensores basados en textiles donde el tejido se usa como sustrato, para el monitoreo del entorno como gases tóxicos, agentes patógenos, entre otros y funciones corporales como la temperatura y el ritmo cardíaco.

Adaptado de Tsuzuki, T. (2012). Nanotechnology Commercialisation

Manufactura 3D

Si bien, el mundo ha sido testigo de una gran cantidad de prendas fabricadas mediante manufactura aditiva; éstas no han llegado a penetrar más allá de las pasarelas de moda y en su mayoría sin ninguna aplicación práctica. El principal obstáculo que éstas afrontan es su proceso de conformación por sinterizado láser selectivo, el cuál a pesar de ofrecer un mayor nivel de detalle respecto al resto de procesos de manufactura aditiva, aún no es lo suficientemente fino como para fabricar ropa (Grunewald, 2016). Aún así, se han generado una serie de desarrollos en geometrías innovadoras e inteligentes que eventualmente podrían hacer posible la impresión de prendas de vestir.

El desarrollo de un nuevo proceso especializado para la manufactura de prendas es clave para el establecimiento de la manufactura aditiva como proceso primario de fabricación en el sector textil, y es aquí en donde comienzan a tomar fuerza los procesos de electrohilado guiados por campo, en donde una vez terminado el trabajo las numerosas fibras depositadas forman una pieza única de tela sin costuras que conserva la forma del molde, como se puede observar en la figura 9 (Scott, 2016).

Figura 9. Proceso de electrohilado para la fabricación de textiles.
Adaptado de Palou, N. (2015). Una impresora 3D que imprime ropa "de verdad", de tela. Retrieved January 11, 2018, from www.goo.gl/F7u7zi

Eficiencia energética

La necesidad de la conservación de la energía ha adquirido una importancia primordial en la industria textil tanto por el aumento del costo como por la escasez de recursos, lo que da pie a una nueva orientación del sector hacia la conservación, para lo que se requiere de la modificación y optimización de procesos convencionales generando etapas y ciclos más eficientes, basados en el uso de energías y recursos renovables, además, del aprovechamiento de residuos generados al final de la vida del producto y en las diferentes etapas de fabricación, como se puede evidenciar en la figura 10. (Prince, 2014).

Textiles inteligentes y tecnología portátil

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

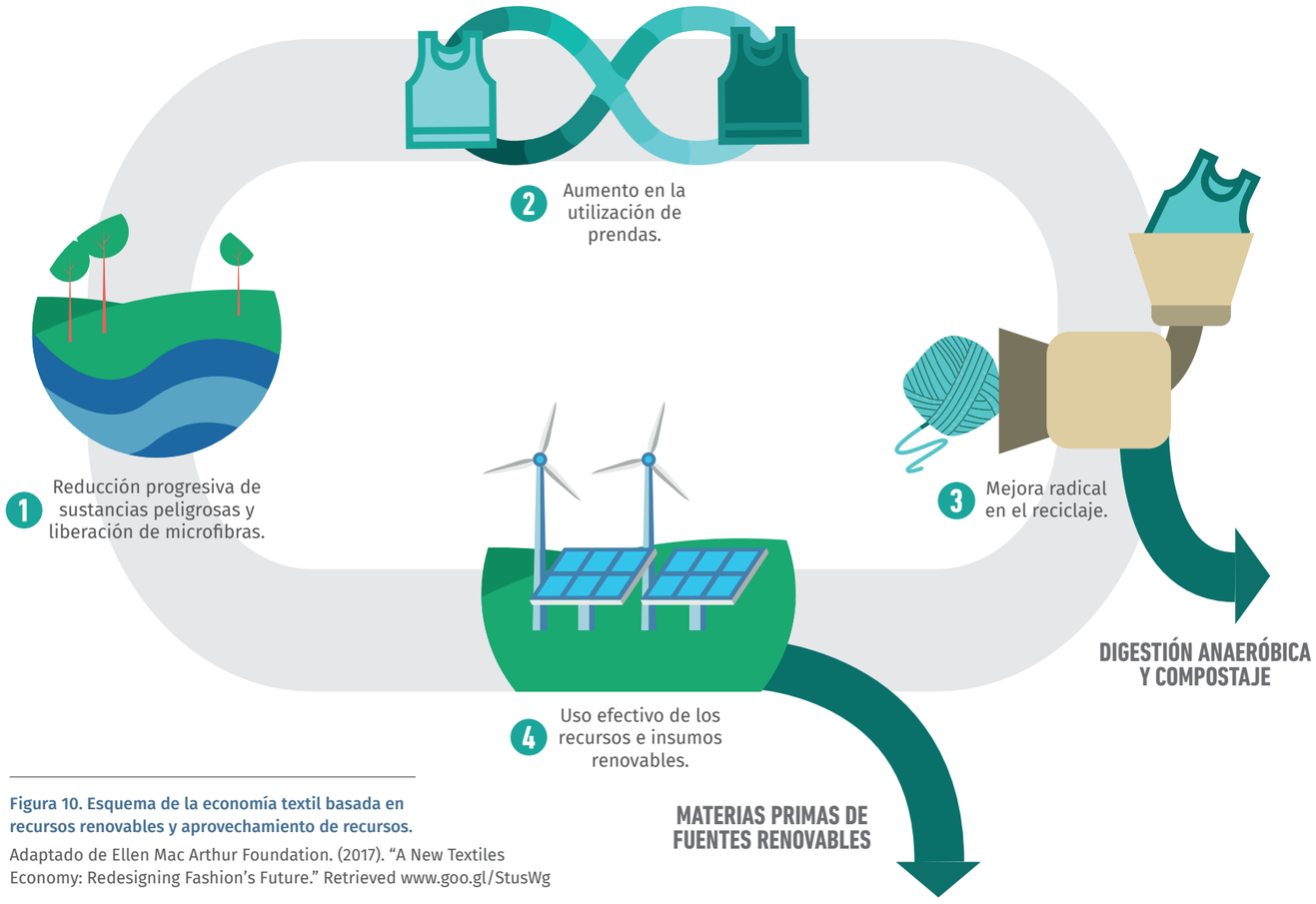


Figura 10. Esquema de la economía textil basada en recursos renovables y aprovechamiento de recursos.

Adaptado de Ellen Mac Arthur Foundation. (2017). "A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future." Retrieved www.goo.gl/StusWg

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

Siempre existirán líderes de cambio y adoptadores tempranos de tendencias, que marcan el punto donde comienza el camino que lleva a la transformación, para este sector ellos hacen posible que la intersección de intereses económicos, ambientales y sociales, dé como resultado la reestructuración y consolidación de una nueva economía textil fundada sobre bases sólidas de digitalización y sostenibilidad. A continuación, se reseñan algunas compañías y universidades que están encaminando sus esfuerzos hacia la industria textil del futuro.

Escanea el anterior código QR para leer sobre los **escenarios globales** para una industria de la moda sostenible

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Nike

Esta multinacional estadounidense, es uno de los mayores proveedores de calzado, ropa, equipos y artículos deportivos a nivel mundial; es por esto que como empresa líder, se ha convertido en uno de los primeros fabricantes en ser conscientes del inminente cambio y ha tomado acciones con la implementación de nuevas tecnologías en sus procesos de fabricación, como es el caso de "*ColorDry*", una tecnología que hace posible realizar los procesos de tinte en textiles con el CO_2 generado en etapas anteriores del proceso, en lugar de agua, lo que representó un ahorro de 20 millones de litros de agua en el año 2015 (Loetscher et al, 2017).

Otro de los frentes claves para Nike, es la cadena de suministro. Con el enfoque "*Rewire*", esta empresa plantea una estrategia de cadena de suministro basada en integración, incentivo e innovación, con el objetivo de estimular a sus proveedores a soluciones más eficientes e innovadoras, que le representan mejoras en la productividad (Ellen Mac Arthur Foundation, 2017).

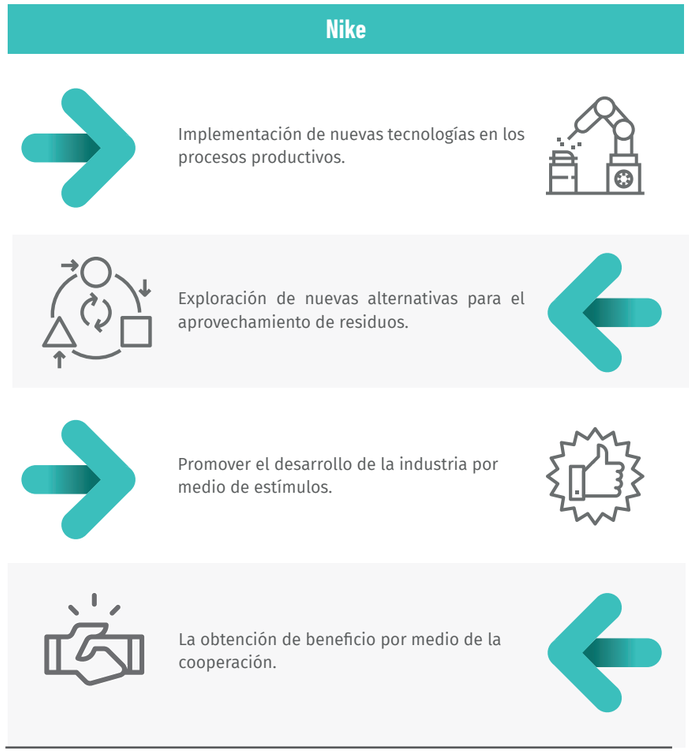


Figura 11: Lecciones aprendidas de Nike.

Google

Una de las empresas tecnológicas más influyentes en el mundo irrumpe en el sector textil mediante la cooperación con empresas manufactureras tradicionales, con el fin de dar un paso hacia el futuro y darle un vuelco al sector. Aprovechando su experticia y dominio en interconexión de objetos, se apunta al desarrollo de tejidos sensibles al tacto, de manera equivalente a las pantallas de los teléfonos inteligentes, formando así los primeros pilares de los textiles interactivos y conectados (Statt, 2017).

Figura 12: Lecciones aprendidas de Google.

Clemens & August (C&A)

Esta cadena minorista holandesa, se caracteriza por reconocer los efectos ambientales del cultivo de algodón, por lo que ha encaminado sus esfuerzos en el desarrollo e implementación de algodón orgánico neutral en emisiones, compensado con la construcción de plantas de biogás y hornos eficientes. Por otro lado, C&A pretende convertirse en una compañía totalmente circular para el año 2030, mediante el uso de materias primas reciclables y energías renovables (Loetscher et al, 2017).

Figura 13: Lecciones aprendidas de Clemens & August

UNIVERSIDADES

De Montfort University

Universidad enfocada en la investigación para la ingeniería textil y de materiales centrados en la biotecnología, con el desarrollo de enzimas y tecnologías sostenibles para el procesamiento de fibras; además de proveer conocimientos avanzados en textiles inteligentes y nanotecnología.

De Montfort University (Leicester, Inglaterra) - http://www.dmu.ac.uk

[Campus]. Tomado de https://goo.gl/tq2gvt

The Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Este instituto tecnológico dirige el consorcio estadounidense de fibras avanzadas y funcionales (AFFOA), que involucra fabricantes, universidades, agencias y compañías, con el fin de acelerar la innovación tecnológica en la fabricación de textiles bajo una sólida base científica, para los sectores automotriz, construcción, defensa, salud y consumo general.

Inst. Tecnológico de Massachusetts (Boston, Estados Unidos) - http://mit.edu

[Great Dome]. Tomado de https://goo.gl/ZpzADm

Cambridge University

Centro universitario con líneas de especialización en nanotecnología, en donde se llevan a cabo investigaciones para diferentes aplicaciones textiles del grafeno en procesos de inyección de tinta, además de la implementación de recubrimientos de alto desempeño a nanoescala para textiles de construcción.

Cambridge University (Cambridge, Inglaterra) - http://www.cam.ac.uk

[College Entrance]. Tomado de https://goo.gl/TMKyNb

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

En la actualidad, el sector textil afronta los retos que propone la cuarta revolución industrial, en donde las nuevas tendencias, los desarrollos tecnológicos y el cambio en el pensamiento de los consumidores traen consigo una gran cantidad de desafíos, los cuales se exponen en la tabla 2: implicaciones para los actores del sector.

Conclusiones

El cambio en el sector textil es inevitable; experimenta presiones desde los cambios de conducta de los consumidores, la necesidad de hacer la industria sostenible, el cambio climático, la escasez de recursos y la oferta de nuevas tecnologías.

El sector textil ha demostrado una gran capacidad para transformarse y potencial para incursionar en nuevos mercados. El aprovechamiento de este potencial se puede alcanzar de la mano de los avances tecnológicos, el desarrollo de nuevos materiales y la cooperación con diferentes industrias especializadas.

A futuro se logrará la consolidación de una economía textil sostenible y centrada en la personalización.

Tabla 2: Implicaciones para los actores del sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
FUNC **I** ONALIDAD	•Incursión de funcionalidad en las prendas como complemento a su diseño. •Incremento en el rendimiento de los textiles, venciendo las barreras de fabricación. •Generación de un ecosistema conjunto entre las prendas y los dispositivos electrónicos en la vida diaria de las personas.
M ERCADO	•Exploración, desarrollo e incursión de nuevos modelos económicos enfocados en la cooperación y la servitización. •Irrupción del sector textil en nuevos mercados.
O **P** TIMIZACIÓN	•Incremento en el desempeño del procesamiento textil. •Aprovechamiento de los desechos generados en las diferentes etapas del proceso. •Reestructuración de las cadenas de valor y suministro.
INTERC **A** MBIO	•Trabajo en conjunto del sector con las diferentes tecnologías para su desarrollo. •Intercambio de conocimientos para el desarrollo de nuevos productos. •Creación de una relación adecuada entre actores y consumidores.
INNOVA **C** IÓN	•Creación de una nueva gama de materiales inteligentes y de alto rendimiento. •Adopción de nuevos procesos para la manufactura de fibras y textiles. •Modernización del sector con nuevas aplicaciones y avances tecnológicos. •Transición hacia energías y materiales renovables. •Devolución de los recursos biológicos recuperados a la biosfera.
DIGI **T** ALIZACIÓN	•Incursión digital con productos, procesos y fábricas. •Digitalización de procesos de compra. •Creación de bienes y servicios personalizados, mediante la generación de experiencias de consumo y diseño colaborativo.
S **O** STENIBILIDAD	•Cambios en el pensamiento de los consumidores respecto a las prácticas del sector. •Minimización de impactos ambientales.

RESUMEN EJECUTIVO

Reestructuración de las prácticas tradicionales del sector

Surgimiento de líderes para el desarrollo del sector

Toma de desiciones sobre cambios e inversiones

Eslabones de la cadena de valor implicados

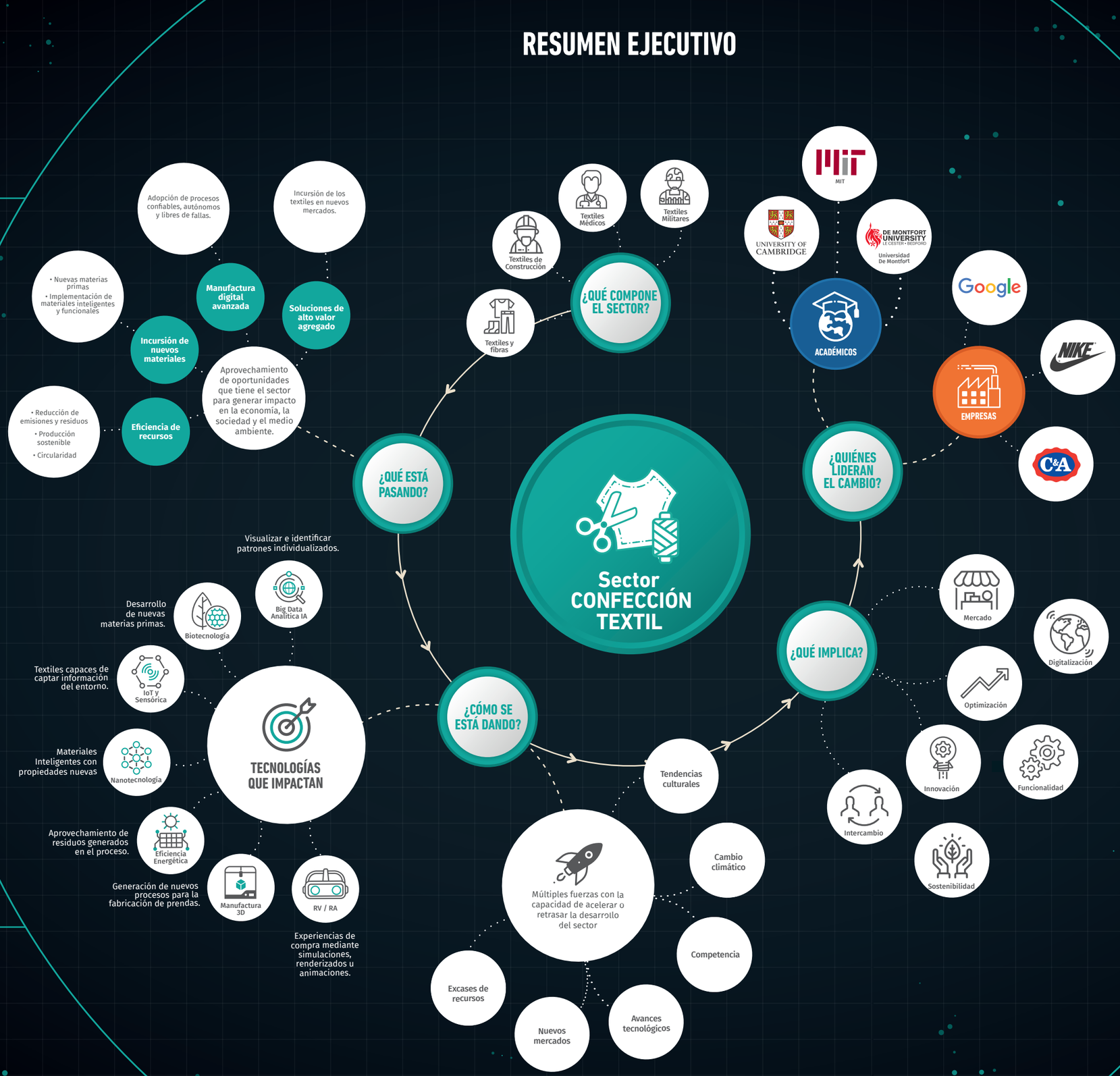


Figura 14: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS

El sector confección - textil tiene presencia en casi todo el territorio colombiano, sin embargo, existen tres focos principales: la ciudad de Bogotá en donde se trabaja principalmente fibras artificiales y sintéticas, hilados de lana, tapices, tapetes de lana y confecciones; Medellín, ciudad que lidera la producción de tejidos planos de algodón y sus mezclas, ropa de algodón en tejido de punto y tejidos de punto de fibra artificial y sintética, y confecciones; y Cali, dedicada a la producción de prendas de vestir. En Colombia hay cerca de 450 fabricantes de textiles y 10.000 de confecciones, de los cuales la mayoría son pequeñas fábricas (Superintendencia de Sociedades, 2013).

Existen los siguientes clústeres regionales del sector: Antioquia, que agrupa empresas y empresarios del sector confección - textil, diseño y moda; Bogotá, en donde se trabaja con empresas del sector moda, y Tolima que trabaja con empresas de la confección. Y se están consolidando dos clústeres más, uno en Atlántico que agrupa empresas de diseño y confecciones, y otro en el eje cafetero que agrupa empresas de confecciones.

Esta articulación interinstitucional a través del Programa de Transformación Productiva – PTP y la estrategia clúster ha generado una importante capacidad institucional que reúne gremios, empresas, instituciones de educación superior, centros de desarrollo tecnológico y entidades del sector público en el ámbito regional y nacional. (AITEX-PTP, 2016).

De acuerdo a la encuesta de la industria manufacturera del DANE, durante el año 2016 la producción disminuyó en 2,3% en hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles y un 5,9% en confección de prendas de vestir. Así mismo, disminuyeron las ventas de confecciones un 1,9%, en cambio las ventas de hilatura se mantuvieron con el 0,3%. (Superintendencia de sociedades, 2017).

En materia de comercio exterior, de acuerdo a las cifras publicadas por el DANE (teniendo en cuenta su clasificación) las exportaciones del sector confección - textil percibieron una contracción en todos los subsectores durante el último año. En preparación e hilatura de fibras textiles desplegó una variación negativa del 15,3%, en fabricación de tejidos de punto un -19,1% y fabricación de prendas de vestir un -17,3%. (Superintendencia de sociedades, 2017).

Smart clothing

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

ESTRUCTURA DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

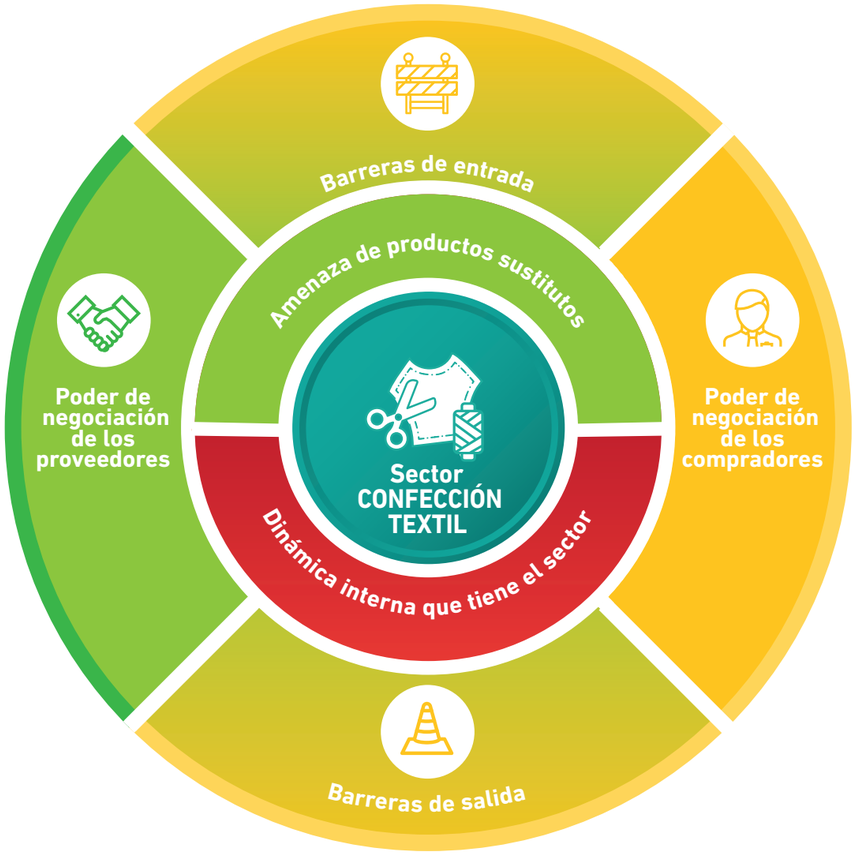


Figura 15: Fuerzas de Porter sector Confección - Textil

BARRERAS DE ENTRADA (MEDIA-BAJA)

- Bajos requerimientos de capital.
- Bajos costos de cambio.
- Múltiples canales de distribución (tiendas, redes sociales, boca a boca, etc.).

BARRERAS DE SALIDA (MEDIA-BAJA)

- Bajos costos de salida.
- Activos medianamente especializados.
- No hay grandes restricciones gubernamentales o sociales (a excepción de los grandes jugadores de la industria que no son la media de la misma).

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (MEDIO - BAJO)

- Hay diversidad de empresas proveedoras.
- La oferta en Colombia es relativamente tradicional, no utiliza textiles inteligentes o tecnología de avanzada por lo cual no hay proveedores altamente especializados.
- Los insumos de los proveedores tienden a tener poca diferenciación.
- Los costos de cambio de proveedor tienden a ser bajos.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (MEDIO)

- Los actores del mercado gestionan información importante que les permite tomar decisiones óptimas y racionales, maximizando el valor de sus compras a través de la exploración de diferentes canales.
- Los compradores no están concentrados y sus compras tienden a ser una porción baja de la proporción total de la industria.
- Para las marcas posicionadas existe un buen nivel de diferenciación, sin embargo, no se evidencia para todos los jugadores en la industria solo para algunos.
- Los compradores tienen bajos costos de cambio.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (MEDIA-ALTA)

- No se tienen sustitutos significativos para los productos de este sector.

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (MEDIA)

- Hay numerosos jugadores.
- La industria ha venido con tasas decrecientes.
- A excepción de marcas posicionadas hay baja diferenciación.
- Las utilidades del sector son bajas, con algunas excepciones.

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR CONFECCIÓN-TEXTIL

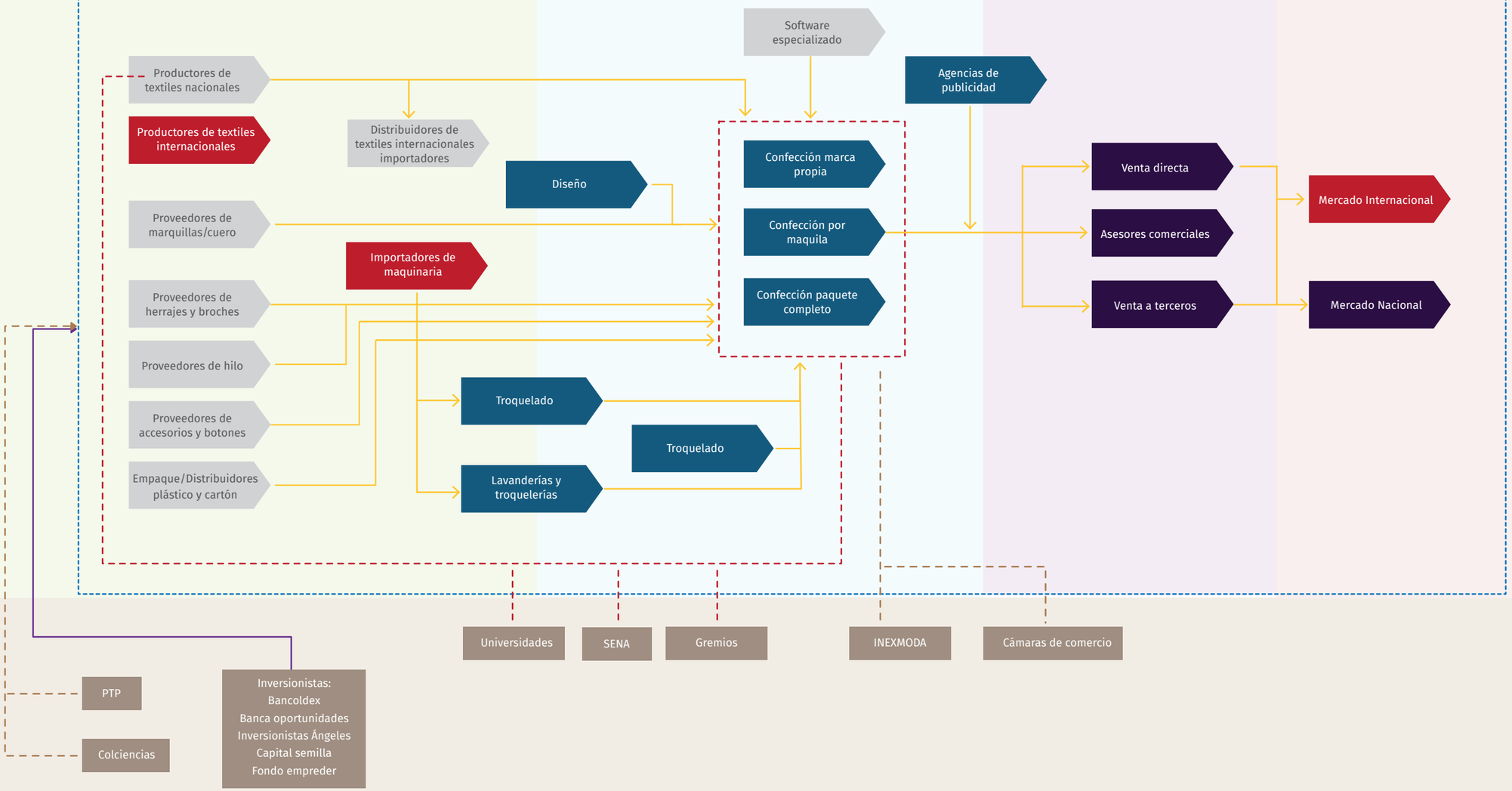


Figura 16: Mapa de encadenamiento productivo para el sector confección - textil

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre proveedores, productores, distribuidores y comercializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquematizan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

El principal insumo para las empresas del sector de la confección son las telas, las cuales pueden llegar a representar hasta un 70% del costo total de la prenda. Los demás insumos requeridos en el sector confección - textil son fibras artificiales y sintéticas, hilos, marquillas, herrajes y broches, accesorios y botones, empaques de plástico y cartón. Se importa maquinaria que se utiliza durante el proceso de fabricación.

Producción:

El proceso productivo tiene entradas como diseño, planos de producción. Durante la fabricación se realizan los procesos de troquelado, bordado, lavado y tinturado. Las empresas grandes del sector cuentan con software y hardware especializado que utilizan durante todo el proceso de fabricación. Los principales productos que se generan en el proceso son: telas, hilos, confección marca propia, confección por maquila, confección paquete completo.

Logística de salida:

En las empresas del sector tienen participación importante las agencias de publicidad, quienes ayudan a posicionar la marca de las empresas y los productos en el mercado. Las ventas se realizan en el mercado nacional e internacional a través de los canales venta directa, asesores comerciales y ventas a terceros.

Entidades de apoyo:

Varias instituciones apoyan al sector desde diferentes perspectivas, tales como:

- **Educadores:** Universidades, SENA, tecnológicos
- **Asociaciones:** Clúster Antioquia que agrupa empresas y empresarios del sector confección - textil , diseño y moda, Bogotá en donde se trabaja con empresas del sector moda y Tolima que trabaja con empresas de la confección
- **Otras entidades:** PTP, Colciencias e INEXMODA

Durante la ejecución del proyecto se realizaron algunos talleres con integrantes de universidades, empresas e instituciones del gobierno.

Escanea el anterior código QR para visualizar los comentarios de uno de los asistentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

Este sector tiene una amplia trayectoria en el país, lo que le ha permitido consolidar redes y flujos a lo largo de su historia.

Se observa un relacionamiento alto y un alcance específico entre las entidades del sector, lo que genera un encadenamiento productivo estructurado que se ve reflejado en la existencia de tres clústeres y la consolidación de dos más.

Esta articulación interinstitucional a través del Programa de Transformación Productiva – PTP y la estrategia clúster ha generado una importante capacidad institucional que reúne gremios, empresas, instituciones de educación superior, centros de desarrollo tecnológico y entidades del sector público en el ámbito regional y nacional. (AITEX-PTP, 2016).

Estas relaciones son fundamentales para la consolidación de un encadenamiento productivo estable y duradero, sin embargo, no alcanza una amplitud suficiente para articular un ecosistema de innovación que involucre todos los elementos directamente vinculados a él. Hace falta una relación más cercana a las entidades que contribuyen con el desarrollo tecnológico e innovador del sector como las Universidades, Colciencias, entre otras.

El objetivo de la construcción de las redes y flujos es tener un alcance amplio y un relacionamiento alto, es decir, crear ecosistema de innovación lo que actualmente no se evidencia en el sector.

Estos sistemas complejos: ecosistema y visión holística es lo que permite tener relaciones fluidas de innovación.

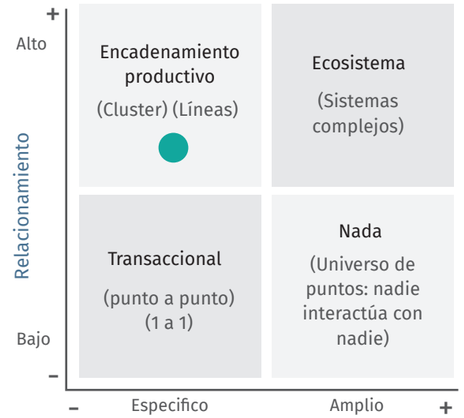


Figura 17: Interacciones entre entidades en el sector confección - textil.

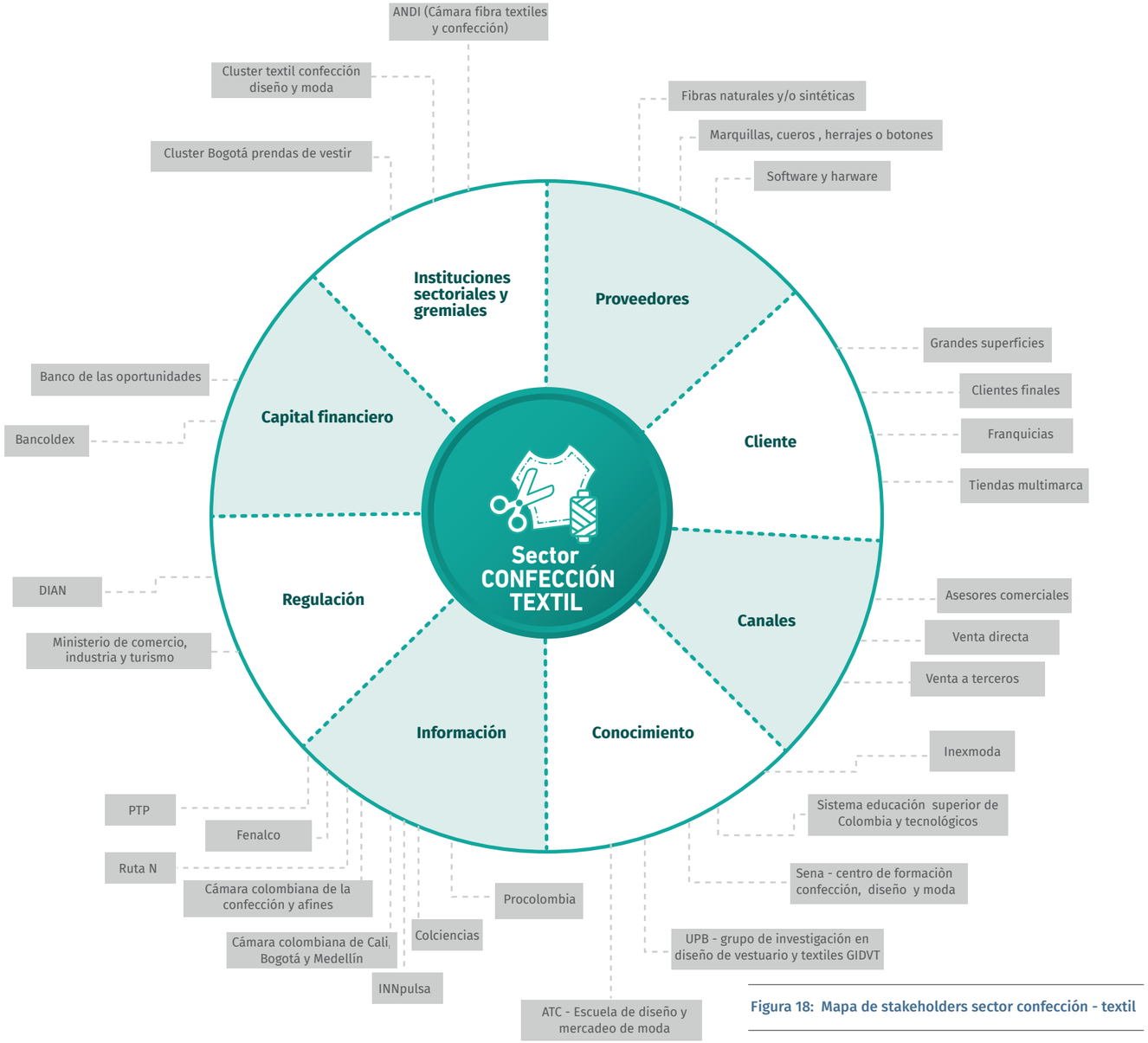


Figura 18: Mapa de stakeholders sector confección - textil

Mapa de stakeholders

El sector confección - textil está integrado por diferentes procesos y actores; la cadena productiva comienza con los proveedores de insumos primarios que incluyen materiales y fibras naturales como algodón y lana y/o sintéticas como poliéster y nylon. En segundo lugar, se identifican las empresas textileras (hilatura, tejeduría) quienes efectúan el proceso de manufactura con la preparación y transformación del hilo, realizan procesos de tejido, acabado, bordado, estampado, teñido, etc.

Posteriormente, continúan las empresas de confección encargadas de la elaboración de productos finales y oferta de servicios complementarios para diferentes industrias, tales como, industrias de ropa, productos de hogar, entre otras.

Finalmente, se encuentran las empresas dedicadas a la comercialización al por mayor y por menor, mediante diferentes canales y el consumidor final. (Superintendencia de sociedades, 2013).

Para este sector se encontraron las siguientes áreas de contacto entre el sector y los interesados: proveedores, canales, clientes, conocimiento, información, regulación, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales.

A continuación, se explican estas áreas de contacto con sus respectivos interesados:

Proveedores:

Organizaciones que suministran insumos y/o materias primas a las empresas del sector.

Proveedores de marquillas, proveedores de algodón y fibras, proveedores de cuero, proveedores de herrajes y broches, proveedores de hilo, proveedores de accesorios y botones, proveedores de empaques, plástico y cartón, proveedores de tintas, proveedores de software y hardware, proveedores de maquila y de químicos para manipulación de los textiles.

Conocimiento:

Quienes transfieren su información y experiencia a otras entidades del sector. Algunas entidades son:

SENA - Centro de formación en diseño, confección y moda: Grupo de investigación aplicada en moda y diseño, UPB - Grupo de Investigación en Diseño de Vestuario y Textiles GIDVT, ATC - Arturo Tejada Cano: escuela de diseño y mercadeo de moda, Inexmoda.

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes para el sector.

Las empresas del sector pueden hacer parte de los siguientes grupos: clúster Bogotá prendas de vestir, clúster Textil-Confección, diseño y moda. ANDI - Cámara fibras, textiles y confección.

Información:

Entidades que por su experiencia e interacción con otras organizaciones brindan información valiosa y relevante a las empresas del sector, entre ellas se encuentran:

iNNpulsa, Inexmoda - Instituto para la exportación y la moda, Colciencias, Fenalco, Cámara de Comercio de Cali, Cámara de Comercio de Bogotá, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, Cámara Colombiana de la Confección y Afines, ProColombia.

Regulación:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector.

El sector recibe apoyo de diferentes entidades públicas quienes ayudan a reglamentarlo y a dinamizarlo, por ejemplo, Ministerio Comercio Industria y Turismo, Programa de Transformación Productiva, DIAN.

Clientes y distribuidores:

Dentro de la cadena de valor representan las entidades que adquieren los productos y/o servicios de las empresas del sector para su propio uso o venderlos a otras entidades o usuarios finales.

Los clientes del sector confección - textil son: grandes superficies, clientes finales, clientes nacionales y extranjeros, franquicias internacionales, distribuidores internacionales, tiendas multimarca.

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector confección - textil.

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR CONFECCIÓN – TEXTIL

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del "hoy" y del "futuro".

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productps y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Figura 19: definición de las dimensiones del radar para el sector confección - textil

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR CONFECCIÓN - TEXTIL

DDurante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en los cuales participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

En la anterior figura 19, se observa la definición para cada dimensión del radar, ejemplos representativos de diferentes industrias, ejemplos específicos del sector confección -textil y videos en forma de códigos QR que permiten ilustrar el concepto de cada dimensión.

Radar actual y futuro – Sector Confección - Textil

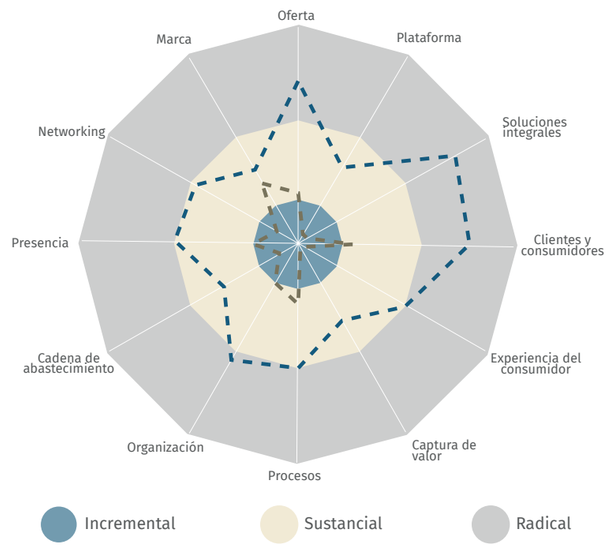


Figura 20: Radar actual y futuro – Sector confección - textil

Radar actual

El sector confección - textil actualmente no cuenta con grandes apuestas en materia de innovación (línea amarilla), contando con un radar concentrado en innovaciones incrementales, las cuales le permiten tratar de ponerse al día respecto a los líderes, pero no le generan ventajas competitivas sostenibles y duraderas.

La mayor apuesta actual está en la dimensión de marca, en la cual se dan innovaciones sustanciales. Esto se presenta más en las empresas de confecciones que han implementado procesos de diseño, encontrando nichos de mercado en los cuales se genera cierta diferenciación y agregación de valor. Otras dimensiones en las cuales se presentan algunos esfuerzos son procesos y clientes y consumidores.

Actualmente no se realizan esfuerzos de innovación en dimensiones como plataformas, soluciones integrales, experiencia del consumidor y captura de valor.

El sector confección - textil actualmente no cuenta con una dimensión en innovación que le permita obtener diferenciación y ventajas competitivas a mediano y largo plazo. Debe replantear apuestas y renuncias, pues de continuar con la posición actual, difícilmente podría sobrevivir.

Radar Futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas. La línea morada representa el radar futuro definido para el sector confección - textil, representando las apuestas que este sector planea realizar a futuro.

Este radar no muestra grandes renuncias, pues se plantea mejorar sustancialmente en todas las dimensiones de innovación. Esto requeriría para las organizaciones del sector una gran apuesta en recursos de todo tipo, que le permitan pasar de la situación actual a la deseada.

A futuro, se espera lograr innovaciones radicales en dimensiones como soluciones integrales, clientes y consumidores, experiencia del consumidor, organización, presencia, networking y oferta. Esto significa ser reconocidos en cada una de las dimensiones mencionadas, generando innovaciones que agreguen valor en gran medida.

Para lograr estos resultados esperados, las empresas del sector confección - textil deben realizar esfuerzos considerablemente altos, orientando gran parte de sus recursos al logro de sus metas. Con las pretensiones a futuro, se presentan unas brechas considerables entre el estado actual y el futuro en casi todas las dimensiones, siendo las más considerables las brechas en soluciones integrales, experiencia del consumidor y organización.

El sector planea unas renuncias relativas en aspectos como marca, plataforma, cadena de abastecimiento y captura de valor. En estas dimensiones, si bien se busca mejorar respecto a la posición actual, no comparten el mismo crecimiento planeado para las demás dimensiones.

Es llamativa esta decisión frente al tema de marca, pues se pasa de ser la dimensión con mayores resultados innovadores actuales, a ser una de desempeño sustancial a futuro.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de tendencias previamente levantadas para el sector, permite establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son:

Tabla 13 Tendencias de negocio para el sector

TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN	TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Vestuario inteligente para el bienestar personal	Desarrollo de prendas a partir de textiles que incorporan funcionalidades que ayuden a la comodidad de quien la viste, propiciando que se sienta a gusto e incluso mejor adaptado a las condiciones del ambiente (ej.: prendas que regulan la temperatura corporal, que dosifican humectantes cutáneos u otros productos cosméticos, prendas con acción antibacterial).	**Vestuario amigable con el ambiente**	Desarrollo de líneas de vestuario producidas con materiales y procesos amigables con el medio ambiente (materiales alternativos, biodegradables, reciclados. Procesos textiles y de confecciones de menor impacto ambiental o que economicen recursos y energía).
Vestuario inteligente para uso biomédico	Prendas que se convierten en wearables para aplicaciones médicas, tales como monitoreo de condiciones físicas, administración dosificada de medicamentos tópicos. Esto se hace mediante incorporación de funcionalidades especiales a los textiles.	**Vestuario personalizado y confeccionado en tiempo real**	Plataformas de diseño y fabricación de prendas inteligentes, con asistencia al usuario e integradas, que permitan al usuario diseñar una prenda específica, tras lo cual se activen procesos automatizados de producción que entreguen al usuario la prenda personalizada, de acuerdo con su gusto, especificaciones de diseño y características antropométricas.
Vestuario inteligente con asistencia a labores	Prendas con funcionalidades útiles que auxilian a quien la viste en la ejecución de determinadas labores. Ej.: prendas con capacidad de carga y almacenamiento de energía (para viajeros, excursionistas y personas que deben mantener dispositivos electrónicos cargados), prendas industriales con indicadores de toxicidad en el ambiente), prendas que almacenan, transportan y transmiten datos. Se logra mediante incorporación de funcionalidades especiales a los textiles.	**Vestuario para nuevas megatendencias de consumo**	Empresas de vestuario que redefinen su modelo de negocio para llegar al mercado con ofertas de valor mejor ajustadas a nuevas tendencias de consumo (ej.: personalización de diseño, fast fashion), con modelos organizacionales y de integración de la cadena de valor para maximizar la lectura y respuesta ágil a las preferencias y dinámicas de consumo.

Primera tendencia de negocios:
vestuario inteligente para el bienestar personal

Dimensiones de la innovación que moviliza

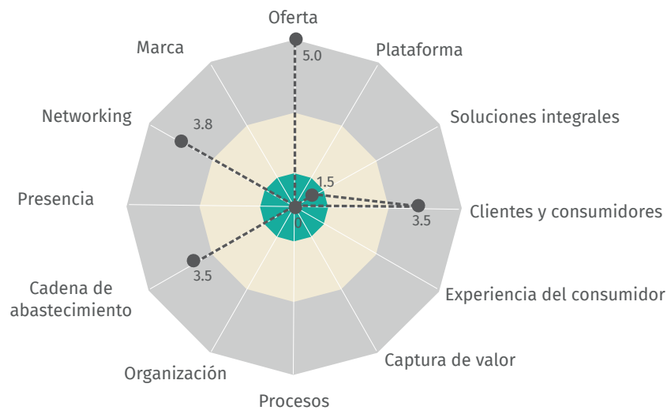
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 23%

Figura 21: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Vestuario inteligente para el bienestar personal

Segunda tendencia de negocios:
vestuario inteligente para uso biomédico

Dimensiones de la innovación que moviliza



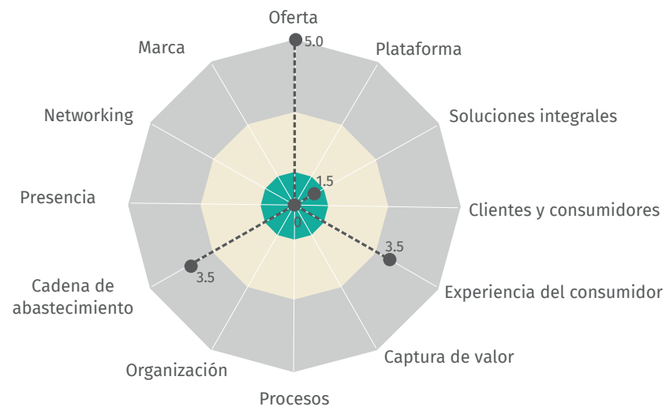
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 29%

Figura 22: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Vestuario inteligente para uso biomédico

Tercera tendencia de negocios:
vestuario inteligente con asistencia a labores

Dimensiones de la innovación que moviliza



Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 23%

Figura 23: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Vestuario inteligente con asistencia a labores

Cuarta tendencia de negocios:
vestuario amigable con el ambiente

Dimensiones de la innovación que moviliza

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
	Moderado	Significativo	

Potencial de impacto innovador 18%

Figura 24: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Vestuario amigable con el ambiente

Quinta tendencia de negocios:
vestuario personalizado y confeccionado en tiempo real

Dimensiones de la innovación que moviliza

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 38%

Figura 25: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Vestuario personalizado y confeccionado en tiempo real

Quinta tendencia de negocios:
vestuario para nuevas megatendencias de consumo

Dimensiones de la innovación que moviliza

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Potencial de impacto innovador 46%

Figura 26: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Vestuario para nuevas megatendencias de consumo

Chaqueta inteligente con tecnología de Google

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Escanea el anterior código QR para leer sobre los escenarios globales para una industria de la moda sostenible

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Rutas de crecimiento orgánico

La ruta de crecimiento orgánico está constituida por proyectos que dan continuidad a los modelos de negocios actuales, constituyendo apuestas del tipo ¨mejor de lo mismo". En esta vía, se pueden generar proyectos en la ruta de vestuario amigable con el medio ambiente, que esté basado en la adopción de tecnologías de producción limpia, con las cuáles se haga mejora continua en algunos procesos.

Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que, si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adicionan elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales a lo que existía previamente. Para el caso del sector confección - textil se encontraron las siguientes rutas posibles de crecimiento adyacente:

- Vestuario amigable con el ambiente: transformaciones en los modelos industriales, buscando producir con tecnologías de proceso inteligentes y que minimicen el desperdicio (ej.: sistemas CAD/CAM, impresión 3D), o aprovechando textiles a partir de materiales de menor impacto (ej.: productos reciclados, materiales alternativos, materiales de baja huella hídrica en su procesamiento).
- Vestuario para nuevas megatendencias de consumo, lo que requiere reconfigurar e integrar procesos en la cadena hasta el consumidor final de vestuario.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, ofreciendo elementos muy bien diferenciados, es decir, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene. Para el sector confección - textil se encontraron las siguientes rutas de crecimiento disruptivo:

- Vestuario inteligente para el bienestar personal.
- Vestuario inteligente para uso biomédico.
- Vestuario inteligente con asistencia a labores.
- Vestuario personalizado y confeccionado en tiempo real.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de CTi complementarias como: gestión de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, valoración, gestión de alianzas de innovación abierta. La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector:

Tabla 14 Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad	
Orgánico y adyacente	**Vestuario amigable con el ambiente**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** uso de IA y análisis masivo de datos para mejorar rendimiento productivo, predecir demanda y reducir desechos en la fabricación. Procesos de producción y gestión de cadena de suministro más eficientes y de mayor rendimiento energético, térmico y de consumo de agua, apoyados con IA. Uso de herramientas analíticas para innovar en nuevos materiales, de menor impacto ambiental. **Internet de las cosas:** cadenas de valor conectadas. **Robótica y automatización:** procesos de fabricación automatizados basados en robots, con mayor eficiencia y menor desperdicio de material. Producción asistida con sistemas de visualización computarizados, para eliminar distorsiones y reducir desperdicios y costos de no calidad. Sistemas inteligentes capacidad de teñir directamente los hilos, evitando uso de de agua para eliminar excedentes de colorante. **Manufactura 3D:** Impresión de textiles con materiales de bajo impacto, como biomateriales y materiales orgánicos. Fabricación de prendas contra pedido, eliminando inventarios de productos de baja rotación y disminuyendo la complejidad y consumo energético en la cadena de suministro. Reciclaje y reutilización mediante reimpresión con materiales de piezas descartadas.	**Biotecnología:** fibras sintéticas derivadas de fuentes renovables, como el maiz. Uso de enzimas para blanquieamiento y síntesis de colorantes de textiles, con bajo impacto ambiental. Prendas que regulan circulación de aire, mediante recubrimiento con bacterias. Prendas funcionales a partir de material biológico, como hongos y algas. Prendas fabricadas con biomateriales, incluyendo materias primas biológicas cultivadas, textiles obtenidos a partir de residuos agroalimentarios, que tras su desecho pueden ser utilizados como compostaje. **Materiales avanzados:** textiles con mejoras en velocidad de coloración, secado rápido y resistencia a arrugas. Colorantes de fuentes naturales. Reemplazo de fibras sintéticas por fibras de celulosa de madera cultivada. **Eficiencia energética:** fábricas textiles y de confecciones con sistemas de recolección y almacenamiento energético. Optimización energética, de materias primas y del uso de agua en la cadena textil-confecciones, apoyada en inteligencia artificial. Sistemas de reciclaje y apovechamiento de productos textiles, emisiones y residuos de la cadena textil-confección. Producción de hilos mediante procesos eficientes en energía y agua. Prendas que se adaptan al clima, facilitando al usuario el ahorro energético. Incorporación de grafeno al textil como celda fotovoltaica, para captura eficiente de energía solar.
Adyacente	**Vestuario para nuevas megatendencias de consumo**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** anticipación de tendencias y predicción de demanda mediante análisis de patrones de consumo y comportamiento del consumidor, análisis de tendencias vinculando información aparentemente no relacionada (ej. meteorología, redes sociales y bases de datos abiertas). Uso de software inteligente y masivo en datos para planificar diseño, producción y ciclos de productos. **IoT:** uso de IoT para optimizar el inventario y reabastecimiento de prendas en puntos de venta. **Realidad virtual/realidad aumentada:** tiendas virtuales que reproduzcan tiendas físicas y permitan visitas de cualquier persona. Probadores virtuales de prendas y calzado, previamente a la compra. Uso de dispositivos móviles para escanear prendas y conocer temporada, diseñador y disponibilidad. Sistemas de escaneo y biometría personal, para elaborar patrones y cuadros de tallas de prendas, y adaptar diseños, y texturas a las características de consumidores.	**Manufactura 3D:** Impresión 3D de prendas, que den respuesta rápida a nuevas tendencias, incluyendo diseños y acabados personalizados. **Robótica y automatización:** máquinas de producción automatizada y flexible. **Biotecnología:** prendas con textiles obtenidos a partir de residuos agroalimentarios, con vida útil moderada. **Seguridad de datos:** seguridad como servicio, blockchain para seguridad de datos y transacciones, sistemas de IA para seguridad de datos, hackers éticos. **Realidad aumentada/realidad virtual:** aplicaciones de realidad aumentada en procesos, transacciones por medio de realidad virtual, comunicaciones con ayudas interactivas y hologramas.
Disruptivo	**Vestuario inteligente para el bienestar personal**	**Big data/analítica/inteligencia artificial**: uso de herramientas analíticas para innovar en materiales con nuevas características funcionales. **Internet de las cosas y sensórica:** dispositivos electrónicos en forma de circuitos incorporados a las telas. Textiles conectados y con sensores integrados, que monitorean señales del organismo humano y su entorno. Redes distribuidas de procesamiento de datos a partir de diagnósticos y señales capturados por textiles. IoT aplicado al calzado. Sensores miniaturizados. **Manufactura 3D:** impresión de textiles inteligentes con funcionalidades mejoradas, que funcionen como dispositivos electrónicos, ej. guantes e interfases para realidad virtual. Impresión de telas con capacidad de cambiar con el tiempo. Impresión de material conductivo en textiles, para conexión eléctrica de sensores. Impresión de textiles con materiales alternativos. biomateriales y materiales.	**Nanotecnología:** prendas con nanoparticulas para protección UV, control de olores, resistencia al agua y a manchas. Textiles con capacidad de administrar sustancias activas y cosméticas al contacto con el cuerpo. Textiles capaces de autolimpiarse. Sensores flexibles incorporados en prendas., nanofibras, nanosensores y nanocápsulas para incrementar funcionalidad de las prendas. Cosmetotextiles. **Nuevos materiales:** Textiles que favorecen la evaporación de sudor. Tejidos inodoros y absorbentes. Textiles con propiedades conductoras, acumulación de energía y recarga de dispositivos. Ropa capaz de detectar gestos y activar comandos. Telas que imitan el tejido ósea y protegen de impactos. **Biotecnología:** biomateriales, prendas con bacterias que mejoran adaptabilidad a condiciones ambientales. **Eficiencia energética:** Prendas que se adaptan al clima, facilitando al usuario el ahorro energético. Incorporación de grafeno al textil como celda fotovoltaica, para captura de energía solar.

Tabla 14 Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad	
Disruptivo	**Vestuario inteligente para uso biomédico**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** uso de herramientas analíticas para innovar en materiales con nuevas características de aplicación biomédica. **Internet de las cosas y sensórica:** ropa inteligente con funciones médicas y datos biométricos. Dispositivos electrónicos en forma de circuitos incorporados a las telas. Textiles conectados y con sensores integrados, que monitorean señales del organismo humano y su entorno. Redes distribuidas de procesamiento de datos a partir de diagnósticos y señales capturados por textiles. IoT aplicado al calzado. Ropa con sensores biomédicos integrados, para apoyo al diagnóstico médico. Sensores miniaturizados. **Nuevos materiales:** tejidos inodoros y absorbentes. ropa capaz de detectar gestos y activar comandos. Textiles con propiedades conductoras, acumulación de energía y recarga de dispositivos. Telas que imitan el tejido ósea y protegen de impactos.	**Manufactura 3D:** impresión de textiles inteligentes con funcionalidades mejoradas, que cumplan funciones de dispositivos médicos y vendajes inteligentes. Impresión de telas con capacidad de cambiar con el tiempo. Impresión de material conductivo en textiles, para conexión eléctrica de sensores. Impresión de textiles con materiales alternativos. **Nanotecnología:** nanofibras biodegradables con capacidad de administrar fármacos al contacto con el cuerpo. Sensores flexibles incorporados en prendas. nanoparticulas, nanofibras, nanosensores y nanocápsulas para incrementar funcionalidad de las prendas. **Eficiencia energética:** Incorporación de grafeno al textil como celda fotovoltaica, para captura eficiente de energía solar. **Biotecnología:** prendas que incorporan biomateriales, con aplicación terapéutica.
	Vestuario inteligente con asistencia a labores	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** Uso de herramientas analíticas para innovar en materiales con nuevas características funcionales. **Internet de las cosas y sensórica:** textiles conectados y con sensores integrados, que monitorean señales del organismo humano y su entorno y regulan condiciones para garantizar bienestar del trabajador. Dispositivos electrónicos en forma de circuitos incorporados a las telas. Redes distribuidas de procesamiento de datos a partir de diagnósticos y señales capturados por textiles. IoT aplicado al calzado. Trajes militares con funcionalidad mejorada, mediante sensores, ordenadores, acumuladores de energía y actuadores. Sensores miniaturizados. **Manufactura 3D:** impresión de textiles inteligentes con funcionalidades mejoradas, que funcionen como dispositivos electrónicos, ej. guantes e interfases para realidad virtual. Impresión de telas con capacidad de cambiar con el tiempo. Impresión de material conductivo en textiles, para conexión eléctrica de sensores. Impresión de textiles con materiales alternativos. **Eficiencia energética:** Incorporación de grafeno al textil como celda fotovoltaica, para captura eficiente de energía solar.	**Nanotecnología:** prendas con nanoparticulas para protección UV, control de olores, resistencia al agua y a manchas. Tejidos con propiedades ignífugas. Textiles capaces de autolimpiarse. Sensores flexibles incorporados en prendas. **Nuevos materiales:** prendas con disipación de estática, para protección de personas y equipos electrónicos. Textiles que favorecen la evaporación de sudor. Tejidos inodoros y absorbentes. ropa capaz de detectar gestos y activar comandos, componentes de vehículos con textiles funcionales e inteligentes. Textiles con propiedades conductoras, acumulación de energía y recarga de dispositivos. Telas que imitan el tejido ósea y protegen de impactos. Textiles luminiscentes, con propiedades magnéticas y capacidad de absorción de gases. **Biotecnología:** prendas con recubrimiento de bacterias que mejoran adaptabilidad a condiciones ambientales. Trajes antibalas y aeroespaciales a partir de tejidos de nanocelulosa. Prendas funcionales a partir de hongos, con propiedades aislantes, de resistencia al agua y anti-microbianos. Prendas funcionales a partir de algas, con protección UV.
	Vestuario personalizado y confeccionado en tiempo real	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** análisis de preferencias de compradores individuales. Uso de big data para configurar ofertas personalizadas a los consumidores. Bots con inteligencia artificial que desarrollan procesos productivos autónomos, flexibles y en ciclos cortos. Modelos analíticos para producir materiales y productos a la medida del consumidor. Gestión de cadena de suministro e integración de flujos de trabajo apoyados con IA. Fábricas autónomas, usando IA para tomar decisiones de operación en tiempo real. Análisis predictivo de defectos en materiales. Uso de IA y big data para optimizar diseño, producción y ciclos de productos. **Robótica y automatización:** máquinas de producción automatizada. Integración de robots que cosen o sewbots en proceso productivo. Minifábricas automatizadas e integradas.	**Realidad virtual/realidad aumentada:** visualización simulada de los productos diseñados. Probadores virtuales de ropa y calzado, previamente a la compra. Uso de percepción háptica para integrar sensasión de tacto en la prueba virtual de ropa. Sistemas de escaneo y biometría personal, para definir tallas de prendas, y adaptar diseños, previamente a la elaboración de prendas. **Manufactura 3D:** reemplazo de transporte de prendas por transmisión de datos para impresión local de prendas. Tecnologías de fabricación óptica de biomateriales y materiales orgánicos, para facilitar producción de modelos, patrones o piezas definitivas. Impresión 3D de prendas personalizadas y piezas individuales.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y ANCLAJE TERRITORIAL

A continuación se presenta un análisis de información estadística, el cual tiene como objetivo identificar aquellos departamentos con mayor protagonismo y porcentaje de participación en la producción bruta del sector confección - textil.

Para realizar el análisis, se tuvo en cuenta la encuesta anual manufacturera emitida por el DANE en el año 2016, de la cual se tomaron los campos de producción bruta departamental y grupo industrial, basados en los códigos de los sectores económicos definidos en la clasificación de Actividades Económicas – CIIU (revisión adaptada para Colombia emitida en el año 2012).

Para realizar el análisis del sector confección - textil, se identificaron los códigos de las principales actividades económicas para manufacturar este tipo de productos. Las actividades más relevantes e influyentes se detallan a continuación:

Tabla 15. Sectores de interés económico con Clasificación de Actividades Económicas para el sector confección - textil – CIIU revisión 4 adaptada para Colombia.

ACTIVIDAD ECONÓMICA CIIU	
Código	**Descripción**
131	Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles
141	Confección de prendas de vestir
143	Fabricación de artículos de punto y ganchillo.

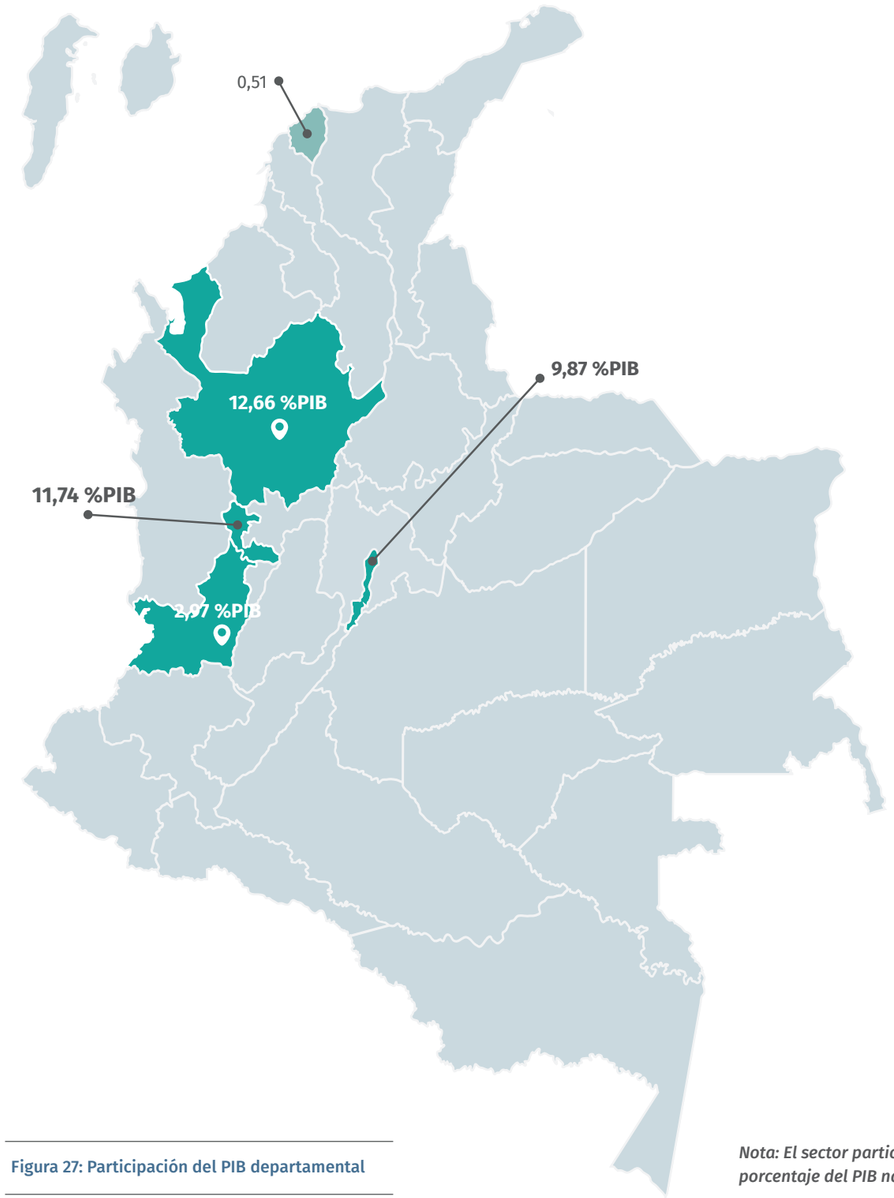


Figura 27: Participación del PIB departamental

Nota: El sector participa con el respectivo porcentaje del PIB nacional (figura 36)

De acuerdo con las actividades económicas anteriormente mencionadas, se realizó una jerarquización basada en la producción bruta y porcentaje de participación del sector a nivel departamental, el resultado obtenido se ilustra en la siguiente gráfica:

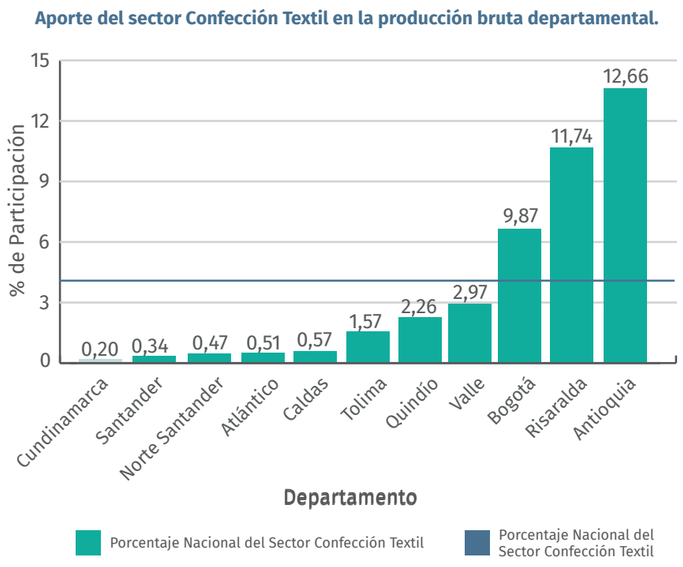


Figura 28. Aporte del sector confección - textil en la producción bruta departamental.
Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2017)

En la figura 28 se puede observar que el sector confección - textil tuvo un porcentaje de participación de aproximadamente un 4,34% en la producción total del país en manufactura. Los detalles del análisis se comparten a continuación:

Tabla 16. Cálculos discriminados por cada departamento para el sector confección - textil. Fuente: (DANE, 2017)

Departamento	PRODUCCIÓN BRUTA POR SECTOR CONFECCION TEXTIL				PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL DEPARTAMENTAL	% del sector Confección Textil en la producción bruta departamental de manufactura
	131	141	143	Total en $COP		
Antioquia	$ 1.230.197.084	$ 4.744.656.208	$ 61.116.269	$ 6.035.969.561	$ 44.381.732.815	13,60 %
Atlántico	$ 0	$ 78.342.783	$ 0	$ 78.342.783	$ 15.234.123.058	0,51 %
Bogotá	$ 762.624.232	$ 1.726.528.848	$ 110.717.658	$ 2.599.870.738	$ 39.023.247.210	6,66 %
Caldas	$ 0	$ 25.910.176	$ 0	$ 25.910.176	$ 4.575.982.392	0,57 %
Cundinamarca	$ 0	$ 62.155.539	$ 0	$ 62.155.539	$ 30.479.835.622	0,20 %
Norte de Santander	$ 0	$ 4.456.751	$ 0	$ 4.456.751	$ 940.919.153	0,47 %
Quindío	$ 0	$ 21.563.774	$ 0	$ 21.563.774	$ 953.566.976	2,26 %
Risaralda	$ 96.395.917	$ 343.309.955	$ 0	$ 439.705.872	$ 4.114.325.926	10,69 %
Santander	$ 0	$ 78.648.338	$ 0	$ 78.648.338	$ 23.269.296.531	0,34 %
Tolima	$ 0	$ 65.711.659	$ 0	$ 65.711.659	$ 4.184.770.055	1,57 %
Valle	$ 36.333.083	$ 1.129.099.065	$ 0	$ 1.165.432.148	$ 39.770.456.327	2,93 %
TOTAL NACIONAL	$ 2.125.550.316	$ 13.129.832.256	$ 13.129.832.256	$ 13.129.832.256	$ 243.468.805.862	4,34 %

Se encuentra que Antioquia, Valle y Bogotá son los departamentos en los cuales el sector confección - textil tiene una mayor producción del total nacional, es decir, son los más representativos en el país. Así mismo, es en los departamentos de Antioquia, Risaralda y Bogotá en los cuales el sector confección - textil tiene un mayor peso, indicando su gran importancia a nivel departamental.

A continuación se identifican algunas organizaciones representativas del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector confección - textil de algunos departamentos. Se hace énfasis en las universidades, grupos de investigación e institucionalidad involucrada en dicho sector.

Tabla 17. Universidades en el Departamento de Antioquia relacionadas al sector confección - textil. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
U. de Medellín	• Diseño y Gestión de la Moda y el Textil
U. Pontificia Bolivariana	• Ingeniería Textil

Tabla 18 Grupos de investigación relacionados al sector de los Electrodomésticos en Bogotá. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Pontificia Bolivariana	• Grupo de Investigación sobre Nuevos Materiales	**A1**
	• Grupo de Investigación Diseño de Vestuario y Textiles	**B**
Universidad Nacional de Colombia	• Ciencia y Tecnología de Materiales	**A1**

Tabla 19. Institucionalidad en el sector confección - textil en el Departamento de Antioquia

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR CONFECCIÓN – TEXTIL	
Organización	**Descripción**
ACOLTEX	Es la asociación colombiana de técnicos y profesionales textiles y de la confección
CCCA-Cámara Colombiana de la Confección y afines	La Cámara Colombiana de la Confección, es una institución de interés público, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Conformada por Capítulos Regionales que actúan en todo el territorio nacional, con el objeto de promover la Industria de la Confección a nivel nacional e internacional.
INEXMODA	Es un instituto privado sin ánimo de lucro que conecta a los actores del Sistema Moda para transformar y fortalecer la industria, promoviendo su crecimiento y desarrollo. Cuenta con 27 años de experiencia, ofreciendo a los actores del Sistema Moda un portafolio de opciones de investigación, conocimiento y plataformas comerciales.
Clúster Textil/Confección, Diseño y Moda	El Clúster se centra en empresas y empresarios del sector Textil, Confección, Diseño y Moda inspirados en innovación, en crear valor compartido para toda la cadena, generar negocios con el fin de lograr su acceso y reconocimiento en los mercados internacionales, a través de la diferenciación en diseño y moda.

Tabla 20. Universidades en el Departamento de Risaralda relacionadas al sector confección - textil. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Corporación Centro Técnico Arquitectónico	• Diseño de Modas

Tabla 21. Grupos de investigación relacionados al sector confección - textil en el Departamento de Risaralda. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	• Materiales de Ingeniería (GIMI)	**C**

Tabla 22. Institucionalidad en el sector confección - textil en el Departamento de Risaralda

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR CONFECCIÓN - TEXTIL	
Organización	**Descripción**
Federación Clúster Textil Confección Eje Cafetero	Es una Federación Clúster conformada por empresas del sector confección - textil, que busca el mejoramiento continuo de la productividad y rentabilidad de sus asociados, por medio del fortalecimiento del equipo humano, con el apoyo de las empresas del sector, la academia y los entes gubernamentales, contribuyendo al desarrollo regional y nacional.
CDP -Centro de Desarrollo Productivo de las Confecciones	Busca lograr los procesos de innovación que mejoren la productividad y la competitividad empresarial.

Tabla 23. Universidades en el Departamento de Antioquia relacionadas al sector confección - textil. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Pontificia Universidad Javeriana	• Especialización en diseño y gerencia de producto para la exportación
U. Pontificia Bolivariana	• Diseño y Gestión de la Moda
U. de los Andes	• Pregrado en Diseño

Tabla 24. Grupos de investigación relacionados al sector confección - textil en Bogotá. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
U. de los Andes - Uniandes	• Grupo de Materiales y Manufactura CIPP – CIPEM	**A**
Universidad Nacional de Colombia	• Grupo de Investigación EMC-UN	**A1**
Universidad Autónoma	• OPTIMA, Grupo de investigación en gestión de la innovación, optimización y medio ambiente	**A**

Tabla 25. Institucionalidad en el sector confección - textil en Bogotá

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR CONFECCIÓN – TEXTIL	
Organización	**Descripción**
ACICAM - Asociación Colombiana de Industriales del calzado, el cuero y sus manufacturas.	ACICAM nació como resultado de la fusión entre la Asociación Colombiana de Industriales del Cuero ASOCUEROS y la Corporación Nacional de Calzado CORNICAL. El propósito de la unión fue fortalecer la representación del sector en el país y propiciar la integración de la cadena productiva.
ASCONFECCIONES	Es la asociación colombiana de confecciones. Su propósito es fortalecer el sector textil colombiano
Clúster Bogotá de Prendas de Vestir	La Iniciativa Clúster de Prendas de Vestir –que cuenta con el liderazgo y apoyo institucional de la Cámara de Comercio de Bogotá– es un escenario neutral donde líderes empresariales, Gobierno, entidades de apoyo y academia trabajan colaborativamente para incrementar la productividad y competitividad del sector.
Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería de Bogotá	Iniciativa Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería –que cuenta con el liderazgo y apoyo institucional de la Cámara de Comercio de Bogotá– es un escenario neutral donde líderes empresariales, Gobierno, entidades de apoyo y academia trabajan colaborativamente para incrementar la productividad y competitividad del sector.
ASOTEXTIL	Es la Asociación Nacional de Distribuidores Textiles e Insumos para la Confección.
Centro de Manufactura en Textiles y Cuero - SENA	El Centro de Manufactura en Textiles y Cuero atiende los requerimientos en diseño, innovación tecnológica e investigación de los sectores del calzado, marroquinería y confecciones; buscando a través de la formación profesional integral basada en competencias laborales, la construcción y el desarrollo socio - económico del país, con el fin de hacerlos más productivos y competitivos.

INTRODUCCIÓN

El sector confección textil se ha venido posicionando cada vez más en los mercados internacionales, gracias a sus esfuerzos en innovación, especialización, la alta calidad en la costura, la eficiencia en los procesos de producción, despacho y entrega de mercancía y certificaciones internacionales (ISO, BASC y WRAP). (AITEX-PTP, 2016).

Para continuar con esta tendencia y mejorar el comportamiento nacional, es fundamental contar con información relevante y oportuna que contribuya con la toma de las mejores decisiones. Este documento, presenta una mirada al futuro del sector CONFECCIÓN TEXTIL, que ayuda como insumo a la toma de decisiones que generan una mayor competitividad al sector.

“La mejor manera de predecir el futuro, es inventarlo.” Alan Kay

EL FUTURO DEL SECTOR

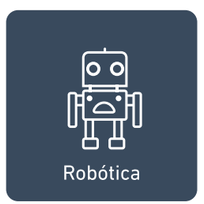
Los textiles serán inteligentes a través del uso de componentes activos de nanotecnología, las prendas de vestir no sólo leerán o percibirán el ambiente, sino que reaccionarán ante diferentes estímulos generando cambio en su estructura, transformando su resistencia, densidad, color y demás propiedades físicas de las telas. Además, los textiles contarán con tecnología para recargar dispositivos: en las fibras de los tejidos de las prendas de vestir se incorporará un tipo de tecnología que permitirá absorber, cargar, almacenar y crear zona de capacitancia entre los hilos de los tejidos, lo que posibilitará recargar dispositivos portátiles como celulares, manillas inteligentes, dispositivos usables, entre otros (Ren, Zhang, Bai et al., 2014).

ACTORES DESTACADOS

adidas

NIKE

INDITEX



OLA 1 (2017-2021)

- Incorporación de etiquetas RFID en prendas de vestuario que funcionen como identidades únicas y que contengan los perfiles de los productos, accesibles en la nube, así como información sobre su fabricación a la cual el consumidor podrá tener acceso mediante una aplicación. (Canto, E., 2016)
- La asociación de la industria textil y la tecnología digital da como resultado la creación de ropa inteligente que combina funciones médicas y de bienestar para controlar la frecuencia cardíaca, calorías quemadas y otros datos biométricos.
(Chang, J.-H., Rynhart, G., & Huynh, P., 2016)
- Plataformas IoT permiten el análisis de datos en tiempo real para abordar problemas de autenticidad de productos, protección de las marcas y mejoramiento en la transparencia y la eficiencia en la cadena de suministro. (Ambastha, M., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Implementación de sensores ópticos en textiles que generen invisibilidad ante gafas de visión nocturna, con potenciales aplicaciones en indumentaria militar. (Brêda, G., 2016)
- El aumento de tecnologías sensoriales y las capacidades usables pondrán el bienestar de la mano de obra como indicador clave del rendimiento empresarial.
(Brighth Partner, 2015)
- Circuitos bordados en telas permiten la incorporación de sensores y receptores que logra que prendas inteligentes puedan utilizarse en funciones como: antenas amplificadoras para teléfonos móviles y tablets, controles de rendimiento durante entrenamientos deportivos, entre otras funciones.
(Arteaga Sandra, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- A partir de datos recopilados sobre los productos y su comportamiento en el mercado global, la tecnología IoT brindará a las marcas la posibilidad de optimizar su inventario y automatizar el reabastecimiento de manera simple y precisa, basada en las necesidades del cliente. (Ambastha, M., 2017)
- Las estandarizaciones de procesos a través de las diferentes compañías interconectadas, ayudará a construir nuevos modelos de negocio y procesos altamente ágiles en el nivel de operaciones.
(Gonzalez Carlos, 2017)
- La utilización de avanzada sensórica en los equipos permitirá pasar de un mantenimiento preventivo a un mantenimiento proactivo más autónomo. Prediciendo potencialidad de fallas, dando la posibilidad de que el mismo equipo informe el estado de la pieza.
(Gonzalez Carlos, 2017)

ANÁLISIS DEL SECTOR

OLA 1 (2017-2021)

- Implementación del Big Data y técnicas de análisis avanzadas, con el fin de vincular información aparentemente no relacionada como pueden ser bases de datos meteorológicos, redes sociales y bases de datos abiertas logrando resolver preguntas de negocio del sector confección - textil. (Coterillo, M., 2017)
- Predicción de la demanda en función del comportamiento de los compradores, a través de la recolección y análisis masivo de datos. (Coterillo, M., 2017)
- Predecir mediante herramientas en la nube para manejo de Big Data los movimientos del contexto, permitiendo anticiparse a ellos. (Fractalia, 2015)

OLA 2 (2022-2026)

- Análisis en detalle de la variación de los datos de los clientes, que permite una mejor visión del comprador individual y que conlleva a mayores ventas, mayor lealtad y retención de los clientes. (Trendtic, 2014)
- Uso de la inteligencia artificial para la detección de defectos en tejidos textiles, disminuyendo los errores por inspección visual humana provocados por fatiga o distracción de los operarios.
(Universidad Nacional de Colombia, 2016)
- Desarrollo de software y sistemas para la planificación de productos, diseño y tecnología de automatización relacionada con la fabricación de prendas de vestir. (Textil Expres, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- El uso de datos e inteligencia artificial, permiten que las máquinas puedan autorregularse y tomar decisiones que aumenten la productividad de la fábrica sin necesidad del componente humano. Haciendo los procesos de producción más autónomos, eficientes y personalizados. (Audaces, 2017a)
- El Big Data y la Analytics se fundirán en la arquitectura de una organización de extremo a extremo, creando un enfoque holístico. Esto incluirá e impulsará la gestión estratégica de proyectos. (IDC, 2017)
- La optimización industrial se dará gracias a la información que se puede recopilar de los sensores que se conectan con IoT y Cloud computing. Se mejorarán las cadenas de producción, el rendimiento energético de la carga y logística.
(Australian Alliance for Energy Productivity, 2016)

ANÁLISIS DEL SECTOR

ROBÓTICA

ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

OLA 1 (2017-2021)	OLA 2 (2022-2026)	OLA 3 (2027-2031)
• Brazo robótico capaz de manipular la ropa, que es sumergida en polímeros para darle más solidez, y pasarla a las máquinas de coser, reemplazando la necesidad de trabajadores para completar una prenda y automatizando completamente el proceso de fabricación de ropa. (Raphael, R., 2017) • Implementación de robots con sistemas visuales computarizados que permiten eliminar distorsiones en los tejidos, reduciendo los costos de producción y de entrega y aumentando la calidad del producto terminado. (Reddy, K., 2016) • Inserción de maquinaria capaz de añadir color a los hilos con los que se manufacturará la tela. Evitando los sistemas de teñido tradicionales que requieren mucha agua. (Maquiclick, 2015), (Proinplas, 2018)	• Desarrollo de sistemas robóticos para needle-punching que permite producir preformas de fibras de alto rendimiento para compuestos avanzados. (Chen, X., et al., 2018) • Implementación de robots colaborativos en pequeñas y medianas empresas permite el aumento de la automatización de los procesos y la productividad. (Guerrero, M., 2016) • La robótica y automatización permitirá para el 2025 disminuir los costos de mano de obra y manufactura en un 16%. (Thompson, M., 2015)	• Las soluciones de automatización se basarán en robots que permitirán la perfección de fabricación hasta el más mínimo detalle. Dando así un rendimiento superior en condiciones de trabajo difíciles, a veces extremas. (Cable, J., 2012) • La adopción de robótica avanzada e inteligencia artificial permitirán el aumento de la productividad en un 30% y la disminución de los costos laborales entre un 18 % y 33% para 2030. (World Economic Forum, 2017) • Adquisición de nuevas habilidades y funciones robóticas a través de la enseñanza demostrativa. (Cable, J., 2012)

OLA 1 (2017-2021)

- Creación de tiendas virtuales que reproduzcan con exactitud las tiendas físicas, lo que permite a cualquier persona visitarla y acceder directamente a sus productos. (Raik Allen, 2015)
- Uso de aplicaciones que permiten la representación de diversas prendas y calzados sobre los usuarios previo a la compra mejorando la experiencia de los clientes. (Santos, C., 2017)
- La unión de grandes bases de datos y la realidad aumentada, permitirán mediante dispositivos móviles escanear cualquier prenda de vestir y conocer su diseñador, de que temporda es y su disponibilidad en las tiendas. (Indvik, L., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Desarrollo de gafas que utilicen la realidad aumentada para detectar rápidamente la ubicación y distribución de los productos en un almacén, facilitando el envío a tiendas y a los domicilios de los clientes. (Farías, G., 2017)
- Implementación de tecnologías de body scanner en 3D para la elaboración de patrones y cuadros de tallas de prendas, que permitan visualizar colecciones, además de simular la adaptación de las texturas de los tejidos a los diferentes cuerpos. (CIDM, n.d.)
- Adopción de realidad virtual y aumentada como herramientas para mejorar las operaciones de gestión de almacenes y la logística que respalda los empleados en operaciones de navegación y recolección interior. (Ferrari Mirko, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Se crearán los denominados centros de trabajo liviano. Son lugares de trabajo interconectados que permitirán trabajar en un modelo completamente virtual de telepresencia. (Raik Allen, 2015)
- El uso de tecnologías virtuales permitirá una mejora en la comunicación y ejecución de negocios a través del uso de hologramas que permitirán encuentros globales de forma virtual desde cualquier lugar del mundo. (Raik Allen, 2015)
- La realidad virtual estará vinculada a otros sistemas informáticos para el análisis del entorno ambiental y ciclo de vida de un producto. Con el fin de obtener información continua sobre los procesos de fabricación. (Innoarea, 2017)

EFICIENCIA ENERGÉTICA

OLA 1 (2017-2021)

- Desarrollo de tejidos protectores de cristales en edificios y plantas de producción que mejoren la gestión energética mediante la regulación inteligente de la luz y de la temperatura. (Eurecat, 2016)
- Aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la optimización del consumo de energía y agua, desarrollando sistemas de gestión inteligente para las redes de energía térmica y eléctrica. (Energylab, 2017)
- Desarrollo de hilos a partir de fibras de madera que reemplazan al algodón y cuyo proceso de producción disminuye en un 99 % el consumo de agua y un 80% el consumo de energía. (VTT Research, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Desarrollo de prendas que se adaptan a las condiciones climáticas y brinden comodidad en cualquier temperatura. El uso de estas prendas disminuye el consumo energético de los aires acondicionados o calefacciones. (Hsu, P.-C., et al., 2017)
- Implementación de un sistema de optimización de materias primas que contribuyen a una reducción en la cantidad de residuos y el impacto ambiental. (Energylab, 2017)
- Adopción de modelos PPA (power purchase agreement) para suplir energía eléctrica a las compañías; lo que potencia el uso de energías renovables y disminuye emisiones en las fábricas. (SunPower Corporation, 2011)

OLA 3 (2027-2031)

- Concepción de cadenas de suministro y abastecimiento orientadas hacia la optimización de manejo de recursos y energía, con la capacidad de comprender y manejar las nuevas tecnologías y materiales. (Klug, F., 2015)
- Implementación de sistemas de recuperación y aprovechamiento de emisiones y residuos, con el fin de suplir parcialmente la demanda energética de los procesos. (Initiative, G. C., 2016)
- Fábricas recubiertas en su exterior con minerales que tendrán la propiedad de absorber luz con mayor eficiencia que los paneles solares convencionales. Esto permitirá obtener energía para suplir procesos de fabricación que no demanden altos consumos energéticos. (C&en, 2016)

OLA 1 (2017-2021)

- Implementación de la manufactura aditiva en la fabricación del calzado, permitiendo la automatización del proceso y proporcionando mejoras en el acabado y ajuste del mismo.
(Chang, J.-H., Rynhart, G., & Huynh, P., 2016)
- Uso de polímeros como materias primas en la impresión de algunos tipos de prendas, permite la inclusión de acabados personalizados. (Pérez, I., 2016)
- Reducción de la complejidad de la cadena de suministro, permitiendo atender a los nuevos segmentos de mercado sin necesidad de inversiones de capital demasiado elevadas, permitiendo la producción bajo demanda soportando producciones de volúmenes medios y bajos. (Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P., 2014)

OLA 2 (2022-2026)

- La máxima libertad de diseño con la impresión 3D industrial que permite la producción de componentes con funcionalidad integrada. (eos, 2017)
- La impresión 3D ofrecerá a los clientes la ventaja de personalizar el desarrollo de sus productos de forma masiva. Esto será posible gracias a la digitalización de los prototipos, permitiendo el mejoramiento continuo de los diseños. (Milewsky, 2018)
- Manufactura de piezas individuales cuando los repuestos o dibujos ya no están disponibles. Las piezas viejas se pueden escanear en 3D e imprimir desde el archivo en formato 3D. (IEC, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Fomento del reciclaje y recirculación de piezas, para la fabricación de materia prima utilizadas en otras impresiones disminuyendo el impacto ambiental.
(BID, 2017)
- Impresión 3D de polímeros tipo PLA reforzados con nanotubos de carbono se podrán adherir a textiles síntéticos. Dando como resultado la fabricación de materiales inteligentes con funcionalidades mejoradas. Con posibles usos en vendajes inteligentes, equipos médicos y guantes de realidad virtual. (Jackson, B, 2017), (Hashemi Sanatgar, R., Campagne, C., & Nierstrasz, V., 2017)
- Desarrollo de sistemas de impresión 4D que permitan crear tejidos capaces de cambiar con el tiempo. Consiguiendo textiles inteligentes que interactúan con el medio en el que se encuentran. (Cacho Ester, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Desarrollo de prendas con nanopartículas adheridas, que le confieren a la ropa propiedades como: protección UV, control de olores, y resistencia al agua y las manchas. (Chang, J.-H., Rynhart, G., & Huynh, P., 2016)
- Desarrollo de nanofibras biodegradables con aplicaciones en medicina, estos tejidos pueden impregnarse de farmácos antitumorales y recubrir la zona afectada. (Sinc, 2016)
- Desarrollo de tejidos con acabado ignífugo mediante el uso de nanopartículas de óxidos metálicos. (Miró, M., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Implementación de cosmetotextiles, textiles novedosos que contienen nanopartículas de sustancias activas y cosméticas que se liberan al entrar en contacto con el cuerpo humano. (Muñoz, V., Gonzalez, J., Martinez, A., & Alvarez, V., 2017)
- Desarrollo de telas capaces de autolimpiarse, las cuales utilizan nanopartículas de compuestos organometálicos y la radiación UV, para destruir moléculas orgánicas causantes de la suciedad. (Ossola, A., 2016)
- Obtención de nanofibras conductoras para desarrollar sensores flexibles que pueden ser incorporados en prendas. (Miró, M., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Desarrollo de textiles fotónicos basados en fibras de bragg, que permiten controlar el color del tejido dependiendo de la intensidad de la luz guiada y ambiental. Haciendo textiles resistentes a la abración mecánica y cuyo color no se desvanece con el lavado repetido. (Yetisen, A. K., et al., 2016)
- Implementación de regulaciones al uso de nanopartículas en textiles, que incluyan estudios sobre la seguridad y efectos en la salud por la transferencia de nanomateriales a la piel debido al sudor y la abrasión. (Almeida, L., & Ramos, D., n.d.)
- Implementación de la tecnología plasmónica para la creación de textiles inteligentes que se comporten como sensores capaces de detectar puntos de rocio y medidores de la humedad relativa del medio. (Yetisen, A. K., et al., 2016), (Esmaeilzadeh, H., et al., n.d)

OLA 1 (2017-2021)

- Desarrollo de fibras viscosas que proporcionan disipación estática. La fibra puede utilizarse en ropa protectora o para el cuidado de componentes electrónicos de descargas electrostáticas. (IFAI, 2016)
- Tecnología de plasma aplicada a textiles permite obtener tejidos con propiedades mejoradas, como: hidrofobicidad, aumento en la velocidad de absorción de colorantes, resistencia a las arrugas y aumento en la velocidad de secado.
  (Serna Revert, J., Serna Revert, A., & Santos, L., 2014)
- Desarrollo de tejidos capaces de recordar su forma original, y volver a la misma incluso después de haber sido deformados por acción del calor u otros estímulos. Aplicados a prendas de vestir que al aumentar la temperatura corporal incrementan su permeabilidad favoreciendo la evaporación del sudor y recuperando su forma cuando la temperatura disminuye.
  (Desnivel, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Desarrollo de nuevos productos integrando textiles técnicos en moda íntima (tejidos inodoros, absorbentes, etc) y segmentos ligados al sector farmacéutico y sanitario.
  (Serna Revert, J., Serna Revert, A., & Santos, L., 2014)
- Colorantes extraídos a partir de fuentes naturales como frutas, vegetales y tubérculos, se utilizan en telas como reemplazo de los pigmentos tradicionales.
  (Parys, M. Van., 2017)
- Desarrollo de fibras artificiales a partir de pulpa de celulosa de madera cultivada, que se asemejan en tacto al algodón. Se trata de un material renovable, ecológico, biodegradable, reciclable y no tóxico. (Susana, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Modificación de la superficie de los textiles con nanomateriales tipo grafeno permite brindarle propiedades conductoras a tejidos de naturaleza aislantes. (Técnica industrial, 2015)
- Desarrollo de tela inteligente que imita el comportamiento del tejido óseo y que se endurece ante un fuerte impacto, con aplicaciones en el sector médico, seguridad y transporte. (Ng, J. L., et al., 2017)
- Impregnación de fibras con compuestos sintetizados a partir de elementos lantánidos y moléculas orgánicas, que proporcionan a los tejidos propiedades luminiscentes, magnéticas y capacidad de adsorber diferentes gases por ser compuestos porosos.
  (Ozer, R. R., & Hinestroza, J. P., 2015)

OLA 1 (2017-2021)

- Uso de enzimas en reemplazo de ácidos, bases o agentes oxidantes para la extracción del almidón presente en fibras naturales y sintéticas, que afecta la limpieza y suavidad del material. (Caicedo, E., 2015)
- Fibras sintéticas derivadas del maíz como alternativas complementarias de fibras naturales como el algodón y la lana, extraídas a partir de recursos completamente renovables. (Shakiya, P., Singh, R., & Aggarwal, R., n.d.)
- Aplicación de enzimas como una alternativa ecológica y eficiente para el reemplazo de hipocloritos en el blanqueamiento de ciertos textiles, presentando selectividad ante determinados colorantes y siendo menos agresivos con las fibras. (Shahid, M., et al., 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Recubrimiento con bacterias en prendas de entrenamiento deportivo para el aumento del confort y propiedades aerodinámicas, gracias a la capacidad que tienen para alterar su estructura permitiendo su apertura y el paso del aire fresco. (Wang, W., et al., 2017)
- Biotejidos a partir de nanocelulosa de eucalipto presentan características únicas: impermeable, liviana y biodegradable. Con una gran resistencia lo que los convierte en un reemplazo de materiales para fabricación de chalecos antibalas y trajes espaciales. (UBB, 2017)
- Uso de enzimas tipo catalas para la síntesis de compuestos coloridos que puedan ser utilizados como colorantes en la industria textil, cuyas propiedades son comparables con los colorantes comerciales y los cuales no presentan subproductos tóxicos.
(Shahid, M., et al., 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Aplicación de la ingeniería genética y la metagenómica en el tratamiento biológico de colorantes en aguas residuales. (Cortazar, A., et al., 2012)
- Uso de micelios de hongo en la fabricación de fibras que proporcionarán a los tejidos propiedades como aislamiento, resistencia al agua, actividad antimicrobiana e incluso cuidado de la piel. Logrando además prendas totalmente compostables.
(Slow Fashion Next, 2017)
- Desarrollo de hilo textil a partir de algas marinas, generando barreras naturales y eficaces contra los rayos UV y generando un bajo impacto al medio ambiente. (Susana, 2016)

REFERENTES MUNDIALES

PAISES

EEUU
Jugador clave en el desarrollo tecnológico en el sector textil y producción científica en el campo de: nanotecnología, producción eficiente y sostenible y materiales inteligentes.

JAPÓN
Constituye una industria textil importante a nivel mundial gracias a la relevancia que le ha dado a los temas de sostenibilidad, altos niveles de productividad y a las considerables cantidades de dinero que están invirtiendo en investigación y desarrollo para esta industria en diversas tecnologías.

CHINA
País referente en patentamiento en materiales inteligentes y en la producción sostenible y eficiente de textiles. Adicionalmente, hace parte de los países que más publican en materiales inteligentes y nanotecnología aplicada a textiles.

COREA DEL SUR
País líder en producción tecnológica de materiales inteligentes y aplicaciones de nanotecnología en textiles.

EMPRESAS

NIKE
Empresa multinacional que diseña, fabrica y comercializa ropa, zapatos y accesorios deportivos. Se caracteriza por su innovación continua de productos y por tener en su producción, prácticas amigables con el medio ambiente, como el reciclaje de PET y de políester.

ADIDAS
Empresa líder de la industria textil en temas de sostenibilidad y responsabilidad corporativa en la categoría de ropa, accesorios y calzado.

INDITEX
Es una de las mayores compañías de distribución de moda del mundo, que cuenta con ocho marcas reconocidas a nivel mundial. Fomentan el uso de materias primas sostenibles, recolectan las prendas de sus marcas para reutilizarlas e incursionan en el e-commerce para lograr una experiencia de compra muy similar a la compra física.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

Massachusetts Institute of Technology

Jiangnan University

Hong Kong Polytechnic University

Indian Institute of Textile Technology Delhi

PROVEEDORES DEL SECTOR

IBM

Empresa multinacional de tecnología y consultoría.

Datatex Textile solucion (Solución ERP para la Industria Textil y Confección). Aplicación con orientación de red con ciclo largo de vida. Las versiones actuales ya están listas para e-business con facilidades totales para la “cadenas de surtimiento” (SCM). Gracias a su diseño, modular y controlado por tablas, mantiene los beneficios de un paquete estándar, adaptable a diversos entornos. Las soluciones Datatex son aplicables tanto a productores de un solo proceso como a empresas que integran más de un paso de la cadena de producción.

https://goo.gl/naeACX

GOOGLE ATAP.

Compañía con especialización en productos y servicios relacionados con internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías.

Proyecto de Google ATAP, espera cambiar la industria textil al equipar telares industriales estándar con tacto e interactividad gestual. Según el sitio web del proyecto, la ropa y los muebles se convertirán en superficies interactivas con “hilos conductores” especiales. La ropa inteligente reciente presenta hardware y software esencialmente adheridos a los textiles. Esto puede limitar dónde y cómo se puede ubicar la tecnología inteligente. El Proyecto Jacquard, por otro lado, crea un campo de juego interactivo más grande, a través de rejillas de sensores, con sus hilos conductores.

https://goo.gl/ln5x0Z

SUALAB

Investigación sobre tecnología disruptiva basada en inteligencia artificial.

Dentro de los servicios que provee se encuentra:
LAS (Solución de Inteligencia Artificial al Cuero), LAS tiene una alta precisión y velocidad. Es posible detectar defectos y llevar a cabo una operación de anidamiento con la excepción del área de detección (Solución de prueba de inteligencia artificial).

http://www.sualab.com

THREADSOL

Empresa de tecnología textil.

ThreadSol se fundó con la visión de ser la empresa de tecnología más grande en el ámbito textil en todo el mundo. La primera compañía en llevar tecnología como Big Data, Inteligencia Artificial y Movilidad a la Industria textil global. Con sede en Singapur, está presente en 15 países y trabaja con las mayores y mejores marcas y fabricantes del sector textil en todo el mundo.

https://goo.gl/DECvgi

KONODRAC

Ingeniería de software avanzado.

Esta empresa especializada en soluciones de analítica y Big Data para la personalización de la oferta en terrenos muy diversos como alimentación, medios o salud, también presenta ahora las posibilidades de estas tecnologías aplicadas al sector textil.

www.konodrac.com

SAP

Empresa de software y base de datos de aplicaciones empresariales.

Las principales áreas problemáticas de esta industria son el mantenimiento del stock, la gestión de mano de obra, el mantenimiento de máquinas y demás. SAP Business One es una solución específicamente diseñada para industrias textiles y de prendas de vestir. Proporciona una aplicación integrada como una solución que resuelve todos los principales desafíos que enfrenta esta industria, lo que hace que los procesos de negocios sean elegantes y eficientes.

https://goo.gl/r2mifT

PROVEEDORES DEL SECTOR

MITSUBISHI ELECTRIC

Desarrolla, fabrica, distribuye y vende equipos eléctricos y electrónicos.

Con la aplicación “Industrial Internet of Industrial Sewing Machines”, los fabricantes pueden ver el tiempo de trabajo de cada máquina y determinar qué estaciones son más eficientes que otras y por qué. Gracias a los datos de producción recopilados en el sistema, los fabricantes pueden tomar las medidas adecuadas para aumentar idoneidad del rendimiento de la máquina en función de información real en lugar de suposiciones. A medida que las nuevas máquinas de coser industriales obtienen más inteligencia, también están ofreciendo mayores niveles de conectividad a sistemas de gestión de planta de mayor nivel. Mitsubishi Electric destaca los beneficios de lo que ha llamado la ‘Internet industrial de las máquinas de coser’ en el contexto de Industry 4.0.

https://goo.gl/w7qqmR

ALPHAFIT

Desarrolla y produce textiles inteligentes funcionales.

Desarrolla y produce textiles inteligentes funcionales (Fit) para medición de presión. Estos textiles innovadores se pueden usar como un instrumento para medir o diagnosticar en una serie de áreas diferentes, como medicina, ortopedia, deportes y tecnología. Las áreas de aplicación posibles para su sistemas de sensores de presión, se pueden utilizar no sólo en el campo médico.

https://goo.gl/tVStqt

CHR. DALSGAARD (AARHUS, DINAMARCA)

Desarrollo de tejido electrónico en telas.

La compañía danesa Chr. Dalsgaard Project Development (Aarhus, Dinamarca) trabaja con el desarrollo de tejido electrónico en telas, conductores electrónicos en ropa, paneles de operación en textiles (teclados suaves, pantallas, etc.) y microsensores. El hilo conductor que utilizan es un hilo de cobre, chapado con una capa de plata y recubierto con poliéster.

https://goo.gl/YwpA99

ELEKSEN LIMITED

Diseña y desarrolla paneles táctiles de tela.

La compañía británica Eleksen Limited, anteriormente electrotextiles (Tunstall, Reino Unido), comercializa una tela de base sensorial suave y flexible, bajo el nombre comercial ElekTex ® Smart Fabric Interfaces. Es una combinación de fibras conductivas y nylon. Esta combinación da como resultado una estructura 3D duradera. El sensor de tejido interactivo tiene capacidad de medición de eje X, Y y Z completa y puede determinar dónde y aproximadamente qué tan duro se está presionando. La interactividad se ve reforzada por la capacidad del sensor de reconocer gestos, como tocar o acariciar, e incluso se puede utilizar como un dibujo o una tabla de escritura.

https://goo.gl/GvohDr

NYPRO

Fabrica y distribuye productos de plástico.

Producción de textiles con electrónica incorporada que permiten monitorear funciones fisiológicas tales como: pulso cardíaco, nivel de oxígeno en sangre, actividad muscular, entre otras.

https://goo.gl/MJXDYD

GOOGLE

Compañía con especialización en productos y servicios relacionados con internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías.

Google anunció su asociación con Levi Strauss. Juntas, estas compañías están trabajando para introducir prendas de vestir integradas en tecnología que pueden hacer cosas como enviar mensajes de texto al deslizar el puño de la chaqueta. Google se convierte en el proveedor tecnológico de esta compañía textil.

https://goo.gl/w7qqmR

PROVEEDORES DEL SECTOR

MANUFACTURA 3D

MATERIALISE

Gama de soluciones de software, ingeniería y servicios de impresión 3D.

Al combinar la creatividad con la experiencia en impresión 3D, se puede crear algo realmente poco convencional. En la industria del arte y la moda Materialize 3-matic ofrece mejorar los diseños y crear archivos listos para imprimir con Materialize Magics (el software base para todas las empresas e industrias que necesitan una impresión 3D profesional). Además permite eliminar el postproceso prolongado al agregar una estructura de soporte automatizada a sus compilaciones de estereolitografía con Materialize e-Stage. Ya sea que tenga cero experiencia con la impresión en 3D o que pueda desarrollar rápidamente un modelo CAD, las soluciones son flexibles.

https://goo.gl/ajXW7T

I3D

Integra diseño e ingeniería con software, impresión y metrología 3D a nivel profesional.

Empresa de Medellín especialista en modelado 3D de alta precisión e impresión en materiales propios de la ingeniería, como termoplásticos y resinas fotocuradas que simulan polipropileno y caucho.

https://goo.gl/AhNtDS

SCULPTEO

Empresa francesa especializada en impresión 3D en la nube.

Gracias a la amplia selección de materiales que ofrece, como plástico o su nuevo material plástico flexible (TPU), es posible imprimir en 3D sus proyectos más ambiciosos en menos tiempo. Gracias a sus ingenieros de materiales lograron imprimir en 3D un nuevo material, el plástico flexible, entre los más flexibles del mundo. Este material es una tecnología de poliuretano termoplástico diseñado específicamente para la sintetización selectiva por láser (SLS) con un nivel de Shore 65A que lo hace altamente flexible. Con este nuevo tipo de material, se va a reinventar la industria textil creando ropa impresa completamente en 3D. La flexibilidad del plástico le permite crear prendas con las formas más inusuales, manteniendo la flexibilidad de la tela.

https://goo.gl/AhNtDS

SEGURIDAD DE DATOS

IBM

Empresa multinacional de tecnología y consultoría.

IBM es una empresa prestadora de servicios de Cybersecurity que se encarga de investigar y evaluar la seguridad informática en distintas industrias como salud,manufactura, gobierno. En 2015 IBM realizó un informe y en el sector de manufactura ncluyó compañías de los sectores automotrices, electrónicas, textiles y farmacéuticas.

https://goo.gl/p6MBbg

PROVEEDORES DEL SECTOR

ELEKTRISOLA FEINDRAHT AG

Producción de monofilamentos metálicos.

La empresa suiza Elektrisola Feindraht AG (Escholzmatt, Suiza) produce monofilamentos metálicos que se pueden mezclar con todo tipo de fibras o que se pueden usar directamente para tejer. Es importante destacar que, de acuerdo con el material utilizado, existen diferentes propiedades eléctricas. Los productos abarcan desde filamentos de cobre (Cu) y cobre plateado (Cu / Ag), latón (Ms) y latón plateado (Ms / Ag), filamentos de aluminio (Al) hasta filamentos de aluminio revestidos con cobre (CCA). *https://goo.gl/YwpA99*

BALTEX

Diseña, fabrica y provee textiles técnicos de alto rendimiento.

Baltex diseña, fabrica y suministra una variedad de textiles técnicos de alto rendimiento para una diferente gama de mercados. La compañía suministra textiles avanzados a industrias tales como aeroespacial, militar, médica y automotriz. Utiliza la tecnología de tricotado para incorporar alambres de metal en estructuras textiles. Sus telas, que se comercializan bajo el nombre Feratec ®, se pueden utilizar principalmente para dos propósitos, a saber, textiles calentables y materiales de blindaje electromagnético.

https://goo.gl/h6qfL6

SWISS- SHIELD®

Producción de monofilamentos metálicos.

La compañía Swiss- Shield® (Flums, Suiza) se especializa en la producción de monofilamentos metálicos que se incorporan a hilos base como algodón, poliéster, poliamidas y aramidas. Los monofilamentos de metal están hechos de cobre, latón, bronce, plata, oro, aluminio.

https://goo.gl/6AdrcD

TORAY

Fabrica, procesa y vende fibras y textiles, plásticos y productos químicos.

En el campo de las fibras y los textiles,su línea de productos abarca los tres tipos principales de fibras sintéticas: nylon, poliéster y acrílico. Suministran materiales en muchas formas diferentes, incluidos hilados de filamentos, fibras cortas, textiles y prendas de vestir.

https://goo.gl/6AdrcD

TEIJIN

Provee fibras y materiales avanzados, eléctricos y productos de polímeros de alto rendimiento.

La fibra de meta-aramida de Teijin Teijinconex tiene retardancia de llama y comodidad. Con una resistencia al calor de más de 400 , las excelentes propiedades a prueba de llamas de Teijinconex evitan que la tela se derrita, se pegue y se adhiera a la piel. Teijinconex también tiene una mayor tenacidad en comparación con otros materiales ignífugos y permite que las prendas más delgadas sean más livianas, cuando Teijinconex se usa con las fibras de a-aramida da alta resistencia a la tracción de Teijin. Teijin también desarrolla Teijinconex neo , una fibra de meta-aramida teñible con alta resistencia al calor. *https://goo.gl/DS2cWH*

KURARAY

Fabrica y vende productos químicos, resinas, fibras y textiles.

La compañía ha desarrollado SOPHISTA, un poliéster funcional de alto valor agregado que se produce utilizando los polímeros patentados de Kuraray. Además, Kuraray también fabrica KURAFLEX, una tela no tejida con una amplia gama de variaciones.

https://goo.gl/Bu8Hef

MITSUI CHEMICALS, INC.

Proveedor de diversas tecnologías y materiales.

Mitsui Chemicals, Inc. ha desarrollado con éxito AIRYFA ™, el primer no tejido flexible del mundo con alta resistencia al explotar su tecnología patentada de hilado de poliolefinas. AIRYFA ™ es un material no tejido de alto rendimiento que es suave con la piel y además resistente. Al capitalizar la tecnología patentada de hilado de poliolefinas de la empresa y producir este tejido delgado con una estructura hueca que se caracteriza por una sensación y uniformidad suaves superiores, Mitsui Chemicals ha desarrollado simultáneamente suavidad y resistencia, lo que la tecnología convencional no pudo lograr. Se trata de un material no tejido ecológico que tiene en cuenta las cuestiones medioambientales globales, ya que el tejido delgado con una estructura hueca reduce la cantidad de plástico utilizado como materia prima. El nombre AIRYFA ™ está destinado a representar una tela ventilada (muy ligera y suave).

https://goo.gl/G3BExE - https://goo.gl/Dt4E5U"

PROVEEDORES DEL SECTOR

AMSILK GMBH

Proveedor de materiales avanzados.

AMSilk es el primer proveedor industrial del mundo de biopolímeros de seda sintética producidos utilizando un proceso biotecnológico patentado. Es el principal productor de fibras BioSteel ®. El rendimiento único de esta fibra ofrece una amplia gama de capacidades. El ingrediente más natural e inteligente para aplicaciones de alto rendimiento como:
- Vestimenta: ropa deportiva activa de alto rendimiento que supera a los productos basados en fibras naturales.
- Calzado: ultimate active sports footwear que mejora la velocidad y la resistencia.
- Automotriz: aplicación interior premium con características sobresalientes.
- Home + Interior: nueva generación de diseño de muebles.
- Textiles técnicos: amplia gama de capacidades únicas aplicadas con Workwear.
- Textiles médicos: comodidad, recuperación y bienestar cotidianos mejorados.

https://goo.gl/mFfj7A

MEGA PACIFIC TECHNOLOGY

Proveedor de enzimas y auxiliares textiles.

Mega Pacific Technology es uno de los principales proveedores de enzimas y auxiliares textiles. Lo que lo hace único en el mercado debido a que tienen una variedad de enzimas. Actualmente cuentan con dos instalaciones de reformulación para producir productos de acabado que les permiten vender productos concentrados y reformulados. Ofrece una línea completa de enzimas de celulosa para su uso en la industria textil industrial. Actualmente ofrece enzimas de tipo líquido y en polvo que son ácidas, neutras e híbridas.

https://goo.gl/x3wp9o

DUPONT

Fabrica películas de embalaje, fibras sintéticas, plásticos, acabados y productos químicos.

DuPont ™ PrimaGreen® es una gama de soluciones enzimáticas para cada paso en el proceso de producción de textiles, incluidos el pretratamiento, el desarenado, la limpieza, el blanqueado y el acabado. La tecnología de enzimas PrimaGreen® está específicamente diseñada para ofrecer beneficios de sostenibilidad, procesamiento, calidad y costos a las fábricas textiles y lavanderías de prendas de vestir.

https://goo.gl/WWqC2D

NOVOZYMES

Líder mundial en soluciones biológicas.

Con las enzimas ofrecidas por nanozymes, se puede reducir el consumo de productos químicos, agua y energía, al mismo tiempo ofrece los textiles de alta calidad que los consumidores demandan. Las enzimas de celulosa pueden mejorar significativamente la calidad de los tejidos de algodón puros y mezclados. Las celulosas eliminan las fibras que sobresalen y el algodón muerto de las telas y las prendas. Esto los deja más suaves y mantiene sus colores más claros durante más tiempo.

https://goo.gl/BdzAM8

PROVEEDORES DEL SECTOR

NANO-CARE DEUTSCHLAND AG

Spin-off del Instituto Leibniz de nuevos materiales (INM).

Nanorrecubrimientos a base de dióxido de silicio para textiles Este innovador nano-revestimiento repelente al agua para textiles protege casi cualquier tipo de tejido del agua, la suciedad, la contaminación y las manchas, mientras permanece totalmente invisible. No afecta la apariencia, su capacidad para respirar, y su color es fácil de mantener. Los nanorrecubrimientos son extremadamente resistentes al agua en materiales para exteriores; manteniéndolos más secos por más tiempo. El aceite, el café y otras manchas frecuentes pertenecen al pasado, si el material se trata con estos productos protectores.

https://goo.gl/4gDxwv

TEIJIN

Provee fibras y materiales avanzados, eléctricos y productos de polímeros de alto rendimiento.

Teijin ha desarrollado la primera tela de poliéster resistente a las manchas con absorbencia de agua y sudor y repelencia al aceite resistente a las manchas, las aplicará como DUSTOP SP en una amplia gama de prendas de vestir. DUSTOP SP desarrollado por Teijin cubre la superficie de la fibra con una capa ultrafina de 100 nanómetros de espesor. Este revestimiento es una estructura de doble capa, una capa externa repelente al aceite y una capa interna hidrófoba. La capa repelente al aceite repele las manchas de grasa del sebo, etc., y mantiene la tela limpia. Mientras tanto, dado que el sudor u otra humedad, cuando entra en contacto con la superficie de la fibra, se extiende rápidamente a la capa hidrofílica, la tela tiene características como la comodidad sin pegajosidad y facilidad para quitar la suciedad mediante el lavado.

https://goo.gl/9hEVvW

NANOTEX

Desarrolla y suministra mejoras textiles basadas en la nanotecnología.

Primera compañía en aplicar la nanotecnología a las telas, su tecnología establece el estándar de la industria. Usa la nanotecnología para transformar las estructuras moleculares de las fibras y crear tejidos que ofrecen un rendimiento y una comodidad insuperables. Al trabajar a escala nanométrica, sus mejoras textiles brindan increíbles mejoras funcionales sin cambiar las características naturales del tejido. Y, dado que sus tecnologías se unen permanentemente a las fibras individuales de la tela, su durabilidad es insuperable.

https://goo.gl/99QJbY

EVEREST TEXTILE CO

Fabricación de productos textiles.

A diferencia del proceso de tratamiento químico que se utiliza para hacer que las telas sean antibacterianas, el Nano Silver Yarn de Everest contiene material de alto polímero no tóxico especial, que previene eficazmente el crecimiento de bacterias que son peligrosas para la salud humana. La tela que utiliza este hilado de plata Nano, después de teñir y terminar, conserva un excelente efecto antibacteriano y se puede teñir de varios colores, teniendo una alta resistencia al tinte.

https://goo.gl/NTUUNB

SCHOELLER TECHNOLOGIES

Productor de textiles innovadores.

Gracias a la tecnología de acabado textil NanoSphere®, este efecto puede transferirse permanentemente a superficies textiles. Los textiles que usan la tecnología de acabado NanoSphere® son repelentes al agua, al aceite y a la suciedad y altamente resistentes al lavado y a la abrasión. En superficies clásicas, la tela absorbe agua, aceite y suciedad, ya que el área de contacto más grande les permite adherirse mejor. En la superficie nanosphere®, las nanopartículas forman una estructura fina. El agua, la suciedad y el aceite solo permanecen en los picos de las nanoestructuras y tienen un área de contacto disminuida. La adherencia se reduce significativamente y las gotas simplemente se caen o se pueden enjuagar con agua.

https://goo.gl/d2tzXV

ODEGON

Tela abosobente de olor.

Provee textiles tratados mediante nanotecnología para absorber olores corporales. Tela absorbente de olor que utiliza tecnología ultraporosa para absorber moléculas de olor corporal.

https://goo.gl/VPHtdK

PROVEEDORES DEL SECTOR

SEWBO, INC

Robot industrial para coser camisetas.

Sewbo, Inc. desarrolla un robot industrial para coser camisetas, logrando el objetivo largamente buscado de la automatización para la producción de prendas de vestir. Se logra el objetivo largamente buscado de la costura automática, mediante el uso de un robot industrial para coser una camiseta. Es la primera vez que un robot se ha utilizado para coser una prenda de vestir completa. A pesar del uso generalizado en otras industrias, la automatización no ha logrado encontrar un lugar en la fabricación de prendas de vestir debido a la incapacidad de los robots para manipular tejidos flácidos y flexibles. Sewbo evita estos obstáculos endureciendo temporalmente las telas, lo que facilita a los robots convencionales la fabricación de prendas como si estuvieran hechas de chapa metálica. Luego, el proceso se invierte para producir prendas suaves y completamente ensambladas.

https://goo.gl/sKG5FU

SOFTWEAR AUTOMATION

Desarrolla líneas de trabajo de costura autónomas.

Es un líder entre las empresas que intentan automatizar la costura. Desarrolló una máquina de coser automática que hace uso de un sistema de visión artificial llamado 'ThreadVision' para producir con precisión varios diseños diferentes de prendas de vestir repetidamente. El robot de SoftWear se construye totalmente a medida y está planificado para ser comparado con otros robots que cortan y doblan material, creando una solución de automatización de extremo a extremo para la industria.

https://goo.gl/8qnYmQ - https://goo.gl/5CCe55

ROCKWELL AUTOMATION

Produce productos de automatización industrial.

Con experiencia en la industria textil, ofrecen una gama de soluciones de automatización y control específicamente para la fabricación y el procesamiento de fibras y textiles que pueden mejorar su funcionamiento:
- Estrategias de fabricación flexibles para fabricar productos múltiples en una sola máquina y reducir su costo por metro.
- Las redes de comunicación abiertas le permiten alimentar automáticamente los datos en sus sistemas comerciales para mejorar la calidad del producto.
- Tasas de producción mejoradas para todo, desde la hilatura de fibra sintética y la fabricación de hilados hasta el tejido y el procesamiento de telas.
- Mayor tiempo de actividad de procesos continuos con sistemas de seguridad comprobado.

https://goo.gl/vxrJAS

B & R INDUSTRIAL AUTOMATION CORP

Desarrolla, distribuye y provee soluciones de automatización.

B & R Industrial Automation Corp. opera como una subsidiaria de Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik GmbH. La cartera de B & R incluye una amplia gama de productos y soluciones, no solo para máquinas individuales, sino también para toda la línea de producción. Siempre al día sobre las últimas tendencias en la industria textil, ofrecen las tecnologías de automatización más avanzadas para lograr el máximo rendimiento en la fábrica. B & R ofrece soluciones de automatización integradas para todo tipo de máquinas textiles.

https://goo.gl/Udpudb // https://goo.gl/vxrJAS

SIEMENS

Dedicada a las telecomunicaciones, al transporte, la iluminación, medicina, financiamiento, equipos eléctricos, motores, automatización, instrumentación industrial y energía entre otras cosas.

Ofrece soluciones de automatización y transmisión flexibles, modulares y económicas para la maquinaria textil, sin importar si se trata de máquinas textiles para fibras naturales o químicas. Estas soluciones personalizadas de Siemens para cada tipo de máquina permiten a los fabricantes cumplir con todos los requisitos.

https://goo.gl/NU5kTc

RSG AUTOMATION TECHNICS GMBH & CO. KG

Fabrican maquinaria especial para la automatización de procesos de costura en la industria textil.

Diseñan y fabrican máquinas especiales individuales con soluciones de monitoreo patentadas para las unidades de costura. Conceptos de automatización y líneas de acabado para la industria textil.

https://goo.gl/jZdM7c

PROVEEDORES DEL SECTOR

HUMAN SOLUTIONS ASSIST AVM

Desarrolla innovaciones en sectores de Movilidad y Moda.

Con CAD 3D, se puede ahorrar tiempo y verificar los borradores de manera especialmente efectiva. Gracias a las principales simulaciones de tejidos, piezas cortadas y el ser humano, Vidya ha establecido una posición muy sólida en el desarrollo de colecciones, cumpliendo requisitos de visualización complejos. La simulación en 3D con Vidya es realidad en la computadora, y eso genera claras ventajas competitivas, ya que puede controlar el impacto, tamaño y ajuste, color, telas, costuras y accesorios de sus diseños y modelos en todas las versiones y tamaños, y eso realmente ahorra en muestras físicas, menos prototipos reducen los costos y los plazos. Los cambios o correcciones necesarios se pueden detectar temprano (y llevar a cabo de manera más rentable).

https://goo.gl/YRLWQx

ARTEFACT GROUP

Servicios de interacción visual y diseño industrial.

Desarrolla una capucha y capa para el hombro con una computadora y batería incorporada. Llamado “Shadow”, el proyecto consiste en crear una serie de prendas de vestir diseñados para jugadores con el objetivo de tener una experiencia inmersiva de realidad virtual que incluye la interacción con otros, principalmente en el espacio virtual. Yendo más allá de la vista, el producto incorpora la audición y el tacto a través de sensores incrustados en los brazos, las manos y el cuerpo para llevar la experiencia a un nuevo nivel de inmersión de realidad virtual.

https://goo.gl/DpW8cC

MADEA

Especializada en soluciones de realidad virtual y aumentada.

La compañía Medea Interactiva creó un sofware para diseño de modas en realidad virtual en el evento Colombiamoda 2017 realizado en la ciudad de Medellín. Hasta ahora, la compañía había aplicado sus desarrollos en el entrenamiento de trabajadores industriales, para el manejo de maquinaria. Pero para Colombiamoda prepararon un prototipo de realidad virtual para que los diseñadores de moda puedan practicar. Con esta solución, las posibilidades de creación son infinitas, depende de la imaginación. Funciona con gafas de realidad virtual; hay una silueta para diseñar el vestido, con múltiples colores, texturas y tamaños. Se va creando el diseño haciendo combinaciones y al final se puede tomar una foto.

https://goo.gl/vR8NDN

THE MILL

Empresa de post-producción dedicada a producir efectos visuales.

La marca The Mill con sede en Londres se dedica a la elaboración de material publicitario interactivo para grandes marcas y ha incursionado en la elaboración de contenidos de realidad aumentada para la industria textil en la Fashion Tech de Berlin, logrando generar experiencias inmersivas.

https://goo.gl/c85xbw - https://goo.gl/D5wUq3

PROVEEDORES DEL SECTOR

ABB

Fabrica y vende productos de electrificación, robótica y movimiento.

ABB ofrece soluciones para sistemas de electrificación completos, incluida la integración de los sistemas de automatización y optimización.
Ofertas para la industria textil (ABB 'Energy Efficiency Services):
- Evaluaciones y soluciones del sistema de motor / accionamiento.
- Análisis del sistema de potencia.
- Factor de potencia y estudio armónico.
- Auditoría energética.
- Eléctrico.
- Térmico.
- Compresores.
- Bombas y ventiladores.
- Caldera FingerPrint.
- Planta de energía cautiva FingerPrint.
- Control de estado del equipo eléctrico.
- Sistema de control FingerPrint.
- Evaluaciones de Vida Residual (RLA) de equipo eléctrico principal.

https://goo.gl/TEvSgp

OERLIKON BARMAG

Fabrica máquinas y sistemas de hilado para fibras sintéticas.

Oerlikon Barmag es el líder mundial en sistemas y equipos de hilado para fibras artificiales, como poliéster, nylon y polipropileno, y máquinas de texturización y, como proveedor de servicios, ofrece soluciones de ingeniería para toda la cadena de valor agregado textil. Como empresa orientada al futuro, la investigación y el desarrollo de Oerlikon Barmag están impulsados por la eficiencia energética y las tecnologías sostenibles. Las bombas dosificadoras de engranajes Oerlikon Barmag se utilizan en sistemas técnicos de industrias químicas, plásticas, de colorantes y tintes. Hoy en día, los conocimientos tecnológicos establecidos durante más de nueve décadas y su mayor desarrollo específico basado en perfiles de requisitos específicos del cliente forman la base de soluciones eficientes para tareas exigentes.

https://goo.gl/ou8FK3

TORAY

Fabrica, procesa y vende fibras y textiles, plásticos y productos químicos.

CFRP (Polímero reforzado con fibra de carbono) se utiliza para fabricar palas de turbinas para instalaciones de generación de energía eólica y tanques de GNC (Gas Natural Comprimido) más livianos, y la película de poliéster de Toray se utiliza como material para placas de paneles solares. Los materiales y las tecnologías de Toray Group se utilizan ampliamente en nuevos campos de energía. Reúne las capacidades de todo el Grupo Toray y trabajan para desarrollar una amplia gama de materiales de batería, incluidos los separadores de batería de iones de litio y la película de electrolito de celda de combustible.

https://goo.gl/G2oZm5

SIEMENS

Dedicada a las telecomunicaciones, al transporte, la iluminación, medicina, financiamiento, equipos eléctricos, motores, automatización, instrumentación industrial y energía entre otras cosas.

En la industria textil, la electricidad, el vapor y el calor representan los elementos clave en su proceso comercial. Estos elementos deben ser confiables y rentables. En Siemens comprenden los requisitos de cada uno de sus clientes dentro del sector textil. Con conocimiento de sus procesos. Siemens ofrece: proporcionar un nuevo nivel de electricidad y energía térmica y estable, asegurando la continuidad del proceso.
Reducir la factura de combustible de sus instalaciones mediante la producción eficiente de energía y calor a un costo predecible.

https://goo.gl/Zm7DUQ

FERIAS Y EVENTOS

TEXWORLD
New York | Anual

Los asistentes podrán exponer: algodón, denim, bordados, fibras, tejidos funcionales, tejidos, encajes, lino, estampados, seda, lana, activewear. Ropa infantil, juniorwear, ladieswear, nupcial y cocktail, ropa de hombre, ropa de deporte, trajes de baño y lencería.

https://www.tradefairdates.com

PURE LONDON
London | Anual

Este evento presenta productos de moda femenina, moda masculina, moda joven, calzado y accesorios, joyería, hogar, jardín y ocio, salud, energía y medio ambiente, educación, tecnología, medios de comunicación e industrias creativas y muchos más.

http://www.eventseye.com/

HEIMTEXTIL
Frankfurt | Anual

Esta feria presenta los textiles de mejor calidad en ropa de cama, tapicería, tejido de muebles, cubiertas decorativas para el hogar, prendas de vestir, etc. Este evento ayuda a los diseñadores, minoristas y fabricantes a abastecerse de su cuota anual de las mejores materias primas al precio más barato.

https://goo.gl/87jECA

CANTON FAIR CHINA EXPORT AND IMPORT FAIR
Guangzhou | Anual

Plataforma para la importación y la exportación principalmente con patrones diversos y flexibles de comercio. Los empresarios de todo el mundo se reúnen en Guangzhou, intercambiando información comercial. Incluye textiles y prendas de vestir, zapatos, productos de oficina, bolsos y productos de reconstrucción, medicamentos, dispositivos médicos y productos de salud.

http://www.cantonfair.org.cn/

COLOMBIAMODA
Bogotá | Anual

Este evento presenta las tendencias de la moda y el intercambio de conocimientos. Se exhibe ropa de hombre, mujer y niños: formal e informal, ropa interior, ropa deportiva, trajes de baño, textiles para el hogar, suministros para los distribuidores de moda y para el punto de compra y todo los demás servicios relacionados con el sector.

http://www.inexmoda.org.co/

INTERTEXTILE SHANGHAI APPAREL FABRICS
Shanghai | Anual

Es la feria de telas y accesorios más grande del mundo. Es una plataforma completa para mostrar telas de ropa y accesorios. Los grupos de productos incluyen telas como algodón, lana, seda, lino, tejidos de punto, recubiertos, telas de lencería y trajes de baño, telas funcionales, telas impresas, fibras e hilados, accesorios de bordado y encaje, agencias de diseño y estilismo, publicaciones de moda y textiles.

https://goo.gl/zbDgEZ

YARN EXPO
Shanghai | Anual

Este evento presenta hilos naturales y mezclados incluyendo algodón, lana, lino, lino regenerado, y fibras e hilos sintéticos, así como productos especiales incluyendo hilos elásticos, de fantasía y mezclados, etc.

https://goo.gl/EQchGJ

COLOMBIATEX
Medellín | Anual

Colombiatex reúne a los más selectos y especializados, fabricantes y comercializadores de la industria textil, en el mejor espacio para las empresas.

El perfil para la exhibición incluye máquinas de la preparación de la fibra, máquinas que hacen punto, máquinas de hilado, equipo y calibrador de prueba, máquinas que tejen, máquinas industriales y no tejidas, mezcla química textil, telas mercerizadas y reflexivas, lanas, fibras, hilos e hilados, botones, hebillas, cremalleras, cintas, entretelas, etiquetas, cuellos de punto.

http://www.inexmoda.org.co/

TEXWORLD PARIS
París Le Bourget | Anual

El objetivo de Texworld consiste en desarrollar un nuevo enfoque, una manera diferente de explorar los pasillos y descubrir las tendencias, creando un verdadero llamado a los sentidos. De hecho, el espectáculo pretende invadir a sus visitantes y expositores con las últimas tendencias, para que tengan contacto y sensación de los materiales.
Los expositores de Texworld Paris incluirán una nueva colección de equipos textiles, maquinarias y accesorios, mejores soluciones y accesorios de moda, fabricantes de accesorios de moda, escuelas de moda y negocios, prendas únicas, mejores creaciones, últimas tendencias e innovaciones.

http://www.bogotacarexpo.com/

MANILA FAME
Manila | Anual

Este evento presenta productos de ropa, cosméticos y productos de belleza, joyas, regalos y artesanías, productos de cuero, textiles, tejidos e hilos, estilo de vida y moda, e industria de la moda.

https://goo.gl/af0BjZ

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación EMC-UN	**1.** Procesamiento de señales de fenómenos electromagnéticos **2.** Electrodos flotantes en el campo eléctrico **3.** Materiales aislantes higroscópicos **4.** Física de la descarga en gases **5.** Protección contra sobretensiones **6.** Estudios de rayos como fuente de interferencia electromagnética **7.** Estudios de exposición de seres vivos. **8.** Sistemas de puesta a tierra **9.** Compatibilidad electrmagnética: antenas **10.** Modelamiento electromagnético **11.** Sistemas inteligentes de transporte **12.** Redes de sensores (WSN) **13.** Internet of things (IOT) **14.** Sistemas distribuidos **15.** Cloud computing **16.** Almacenamiento de energía eléctrica **17.** Evolución de redes eléctricas **18.** Vehículos eléctricos	**Universidad Nacional de Colombia**
Francisco José Román Campos gruincome_fibog@unal.edu.co	http://bit.ly/2pxWPnr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de ingeniería telemática	**1.** Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos **2.** Aplicaciones soportadas en internet **3.** Gestión de ciencia y tecnología **4.** Gestión de redes y servicios de telecomunicaciones **5.** Ingeniería de sistemas telemáticos **6.** Servicios avanzados de telecomunicaciones **7.** Sistemas de tiempo real **8.** Tecnologías de la información **9.** E-ambiente **10.** E-salud	**Universidad del Cauca – Unicauca**
Juan Carlos Corrales Muñoz git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de control y procesamiento digital de señales	**1.** Mecánica estocática **2.** Procesamiento digital de señales de voz **3.** Análisis de señales bioeléctricas **4.** Telecomunicaciones **5.** Aprendizaje de máquina **6.** Procesamiento de señales industriales **7.** Procesamiento digital de imágenes y video	**Universidad Nacional de Colombia**
Cesar Germán Castellanos Domínguez cgcastellanosd@unal.edu.co	http://bit.ly/2qsQb30	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en percepción y sistemas inteligentes	**1.** Inteligencia computacional **2.** Arquitectura y concepción de sistemas inteligentes **3.** Percepción artificial y robótica avanzada **4.** Procesamiento digital de señales e imágenes	**Univalle**
Eduardo Francisco Caicedo Bravo http://bit.ly/2p6gcAv	http://psi.univalle.edu.co	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Gidia: Grupo de investigación y desarrollo en inteligencia artificial	1. E-learning, U-learning y computación ubicua 2. Aprendizaje de máquina 3. Descubrimiento de conocimiento y minería de datos 4. Visión por computador 5. Planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías 6. Recuperación inteligente de información 7. Redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones 8. Sistemas de lógica difusa 9. Inteligencia artificial distribuida y sistemas multi-agente 10. Modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial 11. Sistemas de recomendación, sistemas tutoriales inteligentes y ambientes colaborativos de aprendizaje 12. Redes inalámbricas de sensores e inteligencia ambiental	**Universidad Nacional de Colombia**
John Willian Branch Bedoya dovalle@unalmed.edu.co	http://bit.ly/2pIEGnd	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en robótica y sistemas inteligentes	1. Sistemas inteligentes 2. Robótica 3. Producción automática 4. Investigación de operaciones y estadística 5. Visión por computador y procesamiento de señales	**Universidad del Norte - Uninorte**
Eric Octavio Vallejo Rodríguez evallejo@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2C05H9m	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
SIRP - sistemas inteligentes, robótica y percepción	1. Robótica 2. Sistemas inteligentes 3. Percepción	**Pontificia Universidad Javeriana**
Carlos Alberto Parra Rodríguez carlos.parra@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2iI6G5B	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
GED	1. Robótica 2. Inteligencia computacional 3. Visión artificial	**Universidad Santo Tomás**
Carlos Saith Rodríguez Rojas ged@stoxs.org	http://bit.ly/2BNIlTB	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDITIC	1. Informática educativa: redes y comunidades virtuales 2. Informática educativa: tutoriales inteligentes 3. Informática educativa: modelos de innovación 4. Contenidos digitales 5. Informática educativa: trabajo colaborativo 6. Ingeniería de software y métodos formales 7. Información y conocimiento 8. Realidad mixta y videojuegos 9. Infraestructura TIC 10. Computación ubicua 11. Computación científica y computación de alto rendimiento 12. Seguridad de la información	**Universidad EAFIT**
Claudia María Zea Restrepo czea@eafit.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		
IMAGINE: Computación Visual, I+D+i	1. Ambientes de telecolaboración 2. Ambientes inmersivos de visualización 3. Analítica visual y visualizacion de información 4. Desarrollo de aplicaciones inmersivas para aplicaciones biomédicas 5. Entrenamiento y entretenimiento 6. Interacción humano-máquina 7. Modelaje, representación y geometría computacional 8. Robótica móvil y sistemas autónomos 9. Tratamiento de imágenes	**Universidad de los Andes**
Jose Tiberio Hernandez Penaloza jhernand@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2r5CnZI	**CATEGORÍA A1**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Diseño y optimización aplicada (DOA)	1. Diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 2. Ensayos no destructivos (técnica de ultrasonido y excitación por impulso) para la carcterización de materiales 3. Fabricación y desarrollo de tecnología para manufactura aditiva 4. Optimización topológica aplicada al diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 5. Simulación mediante el método de los elementos finitos (MEF) de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Wilfredo Montealegre Rubio direccion@doa-unal.co	http://bit.ly/2jiWHrj	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		
Unidad de saneamiento y biotecnología ambiental (USBA)	1. Biodegradacion y biorremediación de ambientes contaminados 2. Diversidad biológica aplicada a biotecnología ambiental 3. Tratamiento biológico y reutilización de aguas residuales	**Pontificia Universidad Javeriana**
Ziv Arbeli baena@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2jgTwAs	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		
Biotecnología	1. Biorremediación 2. Biotecnología productos naturales 3. Cultivos celulares plantas, hongos y algas 4. Ingeniería del escalado 5. Sistemática y taxonomía vegetal	**Universidad de Antioquia - Udea**
Lucia Atehortua Garces latehor@gmail.com	http://bit.ly/2jF2xR5	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
CIBIMOL	**1.** Actividad antioxidante de compuestos orgánicos sintéticos **2.** Actividad antioxidante de productos naturales **3.** Análisis ambiental **4.** Análisis de alimentos **5.** Análisis forense **6.** Análisis petroquímico **7.** Biocatálisis **8.** Bionanobiotecnología **9.** Bioquímica **10.** Bioremediación biosíntesis orgánica **11.** Biotransformaciones **12.** Geomicrobiología **13.** Ingeniería de proteínas **14.** Metagenómica **15.** Microbiologia industrial **16.** Microbiología y biotecnología ambiental **17.** Mutagénesis ambiental **18.** Obtención y caracterización de aceites esenciales y aromas **19.** Procesos de separación y purificación de metabolitos **20.** Producción agroindustrial de metabolitos secundarios vegetales **21.** Proteómica **22.** Quimioprevención **23.** Química teórica **24.** Sintesis orgánica **25.** Transformación catalítica de productos nat.	**Universidad Industrial de Santander - UIS**
Elena Stashenko elena@tucan.uis.edu.co	http://bit.ly/2yaWKXP	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales	**1.** Desarrollo de nuevos materiales	**Universidad Industrial de Santander**
Elcy María Córdoba Tuta ecordoba@uis.edu.co	http://bit.ly/2As3shO	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación sobre nuevos materiales	**1.** Mecánica de materiales avanzada **2.** Nanomateriales **3.** Nuevos metales **4.** Plásticos reforzados con fibras naturales y sintéticas **5.** Reciclado de residuos	**Universidad Pontificia Bolivariana**
Luis Javier Cruz Riaño luis.cruz@upb.edu.co	http://bit.ly/2A66aFE	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
MIDAS: Grupo de investigación en minería de datos	1. Minería de datos 2. Inteligencia de negocios 3. Minería de texto 4. Recuperación de información 5. Minería de datos educativa 6. Big Data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en tecnología para la manufactura - GITEM	1. Diseño y manufactura 2. Polímeros y compuestos	**Universidad Autónoma de Occidente - UAO**
Miguel Angel Hidalgo Salazar mahidalgo@uao.edu.co	http://bit.ly/2Ar537S	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Desarrollo en investigación operativa (DINOP)	1. Análisis de datos 2. Análisis de riesgos 3. Gerencia de la cadena de abastecimiento 4. Logística de transporte 5. Optimización en sistemas eléctricos 6. Planeación y control optimo de procesos	**Universidad Tecnológica De Pereira - UTP**
Mauricio Granada Echeverri magra@utp.edu.co	http://bit.ly/2kyWG2H	**CATEGORÍA A1**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Tecnologías de información	1. Automatización industrial y control 2. Creatividad e innovación 3. Sistemas de información e ing. de software 4. Telemática	**Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB**
Maritza Liliana Calderon Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
SEGURIDAD DE DATOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en redes, información y distribución - GRID	1. Bodegas de datos y minería 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Infraestructura computacional para soluciones informáticas 4. Ingeniería de software	**Universidad del Quindio**
Christian Andres Candela Uribe christiancandela@uniquindio.edu.co	http://bit.ly/1NN6iiR	**CATEGORÍA B**
SEGURIDAD DE DATOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GREST	1. Aprovechamiento de residuos orgánicos 2. Ecosostenibilidad en procesos de producción 3. Estética del videojuego 4. Ingeniería del terreno, geodesia y geofísica 5. Museología 6. Prevención y control de la contaminación 7. Sensórica y sistemas inteligentes	**Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar**
Gustavo Andres Baquero Rodriguez gustavo.baquero@unimilitar.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	
SENSÓRICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de energía y termodinámica	1. Gasificación y combustión 2. Gestión y tecnología 3. Modelización y simulación 4. Nuevas tecnologías 5. Optimización y uso racional de energía (URE) 6. Termodinámica avanzada	**Universidad Pontificia Bolivariana**
Whady Felipe Flórez Escobar whady.florez@upb.edu.co	http://bit.ly/2A7b9py	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Termodinámica aplicada y energías alternativas	1. Análisis de servicios industriales y diseños de procesos energéticamente eficientes 2. Gasificación y pirólisis de materiales carbonáceos 3. Modelamiento y simulación de procesos 4. Producción y aplicación de materiales adsorbentes 5. Simulación molecular	**Universidad Nacional de Colombia**
Farid Chejne Janna fchejne@unal.edu.co	http://bit.ly/2jiYug1	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	1. Redes de sensores inalámbricos 2. Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles 3. Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4. Antenas y propagación de ondas de radio 5. Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 6. Redes de radio en sistemas de comunicaciones 7. Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Juan Carlos Bohórquez Reyes gest@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
SENSÓRICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Nanotecnología y gestión sostenible NANOSOST-UP	1. Ingeniería del ciclo de vida 2. Nanociencia y nanotecnología	**Universidad de Pamplona - UDP**
Oscar Orlando Ortiz Rodríguez oscarortiz@unipamplona.edu.co	http://bit.ly/2s7PeLJ	**CATEGORÍA B**
NANOTECNOLOGÍA		

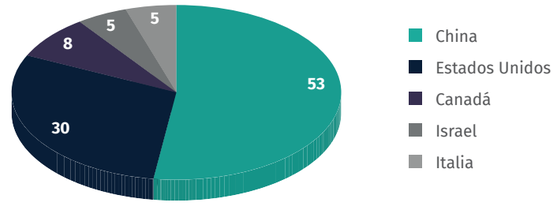
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes PatentInspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 77.390 solicitudes de patentes sobre Big Data, analítica e Inteligencia Artificial entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 23.015 (29,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, Japón, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre equipos, arreglos y métodos de procesamiento de datos, lectura de caracteres impresos o escritos para reconocimiento de patrones. La Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Microsoft Corporationy State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

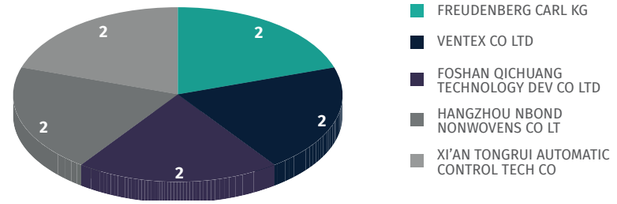
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 419 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector confección - textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 36% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para detectar emociones por medio de la ropa, evaluar suavidad de la ropa , inspecciones de calidad basadas en redes neuronales.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 20% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de gestión y registro de productos como ropa por medio de redes de comunicación, métodos para caracterizar telas o materiales, análisis de datos basados en telas y para fabricar fibras extruídas.
- **Canadá:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de energía e infraestructura de textiles.
- **Israel:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos para establecer relaciones emocionales con el usuario, lo anterior se basa con aplicaciones de inteligencia artificial.
- **Italia:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de control de parámetros, mantenimiento predictivo de maquinaria textil, ajuste de prendas a partir de datos antropométricos y fabricación de prendas de vestir con telemática.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



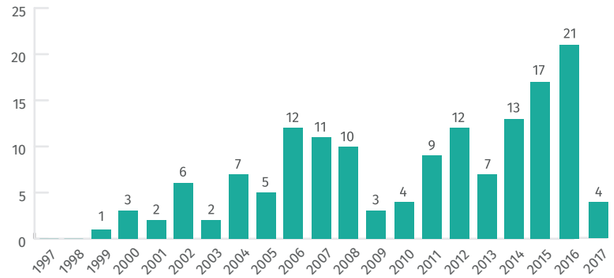
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 149 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector confección - textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Freudenberg carl kg:** ha tramitado el 1,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de redes neuronales que son utilizadas en máquinas de tejer con fines de control automático.
- **Ventex co ltd:** ha tramitado el 1,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre textiles inteligentes basados en inteligencia artificial con excelente función de absorción de humedad y secado rápido, función de control de temperatura y repelencia al agua.
- **Foshan qichuang technology dev co ltd:** ha tramitado el 1,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos de aprendizaje automático para una máquina de bordar.
- **Hangzhou nbond nonwovens co lt:** ha tramitado el 1,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre máquinas de cardado basados en inteligencia artificial y material enzimático que brinda protección a la ropa elaborada por máquinas de cardado.
- **Xi'an tongrui automatic control tech co ltd:** ha tramitado el 1,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de monitoreo en línea de hilado, permite revisar los datos en tiempo real y los datos históricos en el taller a través del servidor de acceso en tiempo real, además puede darse cuenta del intercambio de datos.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

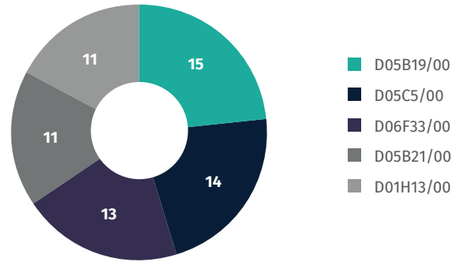
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 149 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector confección - textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para caracterizar un material o telas, controlar ropa inteligente, detectar filamentos rotos basados en imágenes.
- **2016:** en este año se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y máquinas para detectar roturas de hilos, generación automática de patrones de ropa, generación de datos de prendas de vestir fabricadas basado en redes neuronales y análisis de datos.

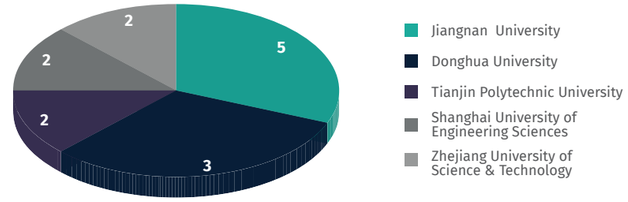
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 149 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector confección - textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **A61B5/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas,métodos y aparatos de prendas capaces de detectar la frecuencia cardíaca y presión arterial, miden las emociones y brindas datos biométricos: temperatura de la piel, movimientos y frecuentes de ritmos del cuerpo.
- **G06F17/00**: en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para caracterizar tipos de tela, generación de datos obtenidos de procesos de fabricación de prendas de vestir, modelamiento de telas, análisis de datos para diseño de vestuario.
- **D01H13/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para detectar la calidad de hilos e hilados compactos basados en redes neuronales, identificación de roturas en hilos y filamentos, sistemas de monitoreo y análisis predictivo par mantenimiento de maquinaria textil.
- **G06Q30/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para fabricar artículos de punto personalizado, ofertas personalizadas, conversión de imágenes 3D adaptado a usuarios por medio de inteligencia artificial, y ropa inteligente basada en cloud computing.
- **G06N3/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas para pronosticar diámetros de fibras no tejidas, detección de parámetros de entrada, evaluación tejidos de punto por medio de imágenes; evaluación y reconocimiento de: texturas y rayados de telas basados en redes neuronales.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 149 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector confección - textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Jiangnan:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para detectar la calidad del hilo e hilados compactos basados en visión artificial, dispositivos de detección de hebras rotas basados en imágenes y redes neuronales.
- **Universidad Donghua:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos, métodos de prueba y simulación de permeabilidad de vapor agua en la piel y ropa, métodos para evaluar niveles de uniformidad de material de prendas de vestir por medio de análisis de datos y predicciones de diámetros de fibras de tela no tejida basadas en redes neuronales.
- **Universidad Tiajin Polytechnic:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre probadores de propiedades térmicas de tela con módulos de análisis de datos, métodos de evaluación de características de tejidos de punto basado en análisis de imágenes y redes neuronales.
- **Universidad Shangai Eng Science:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de evaluación y reconocimiento de textura de hilos teñidos y la suavidad de texturas de costuras de las telas de ropa basados en redes neuronales.
- **Universidad Zhejiang Science & Tech:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para evaluar el rayado de las telas y tecnologías de tejer jacquard inteligente basados en redes neuronales.

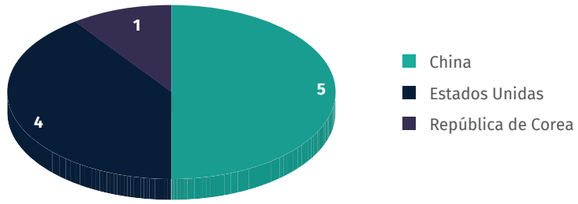
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 15.522 solicitudes de patentes sobre Internet de Las Cosas entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 7481 (48,2%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos, República de Corea, Suecia e India han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre sistemas de control de programas, redes de conmutación de datos y disposiciones para transmitir señales por medio de enlace eléctrico inalámbrico. La Nanjing University of Posts and Telecommunications, la Beijing University of Posts and Telecommunications y la Southeast University encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Samsung Electronics, Chengdu Qinchuan Technology Development Co. y State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

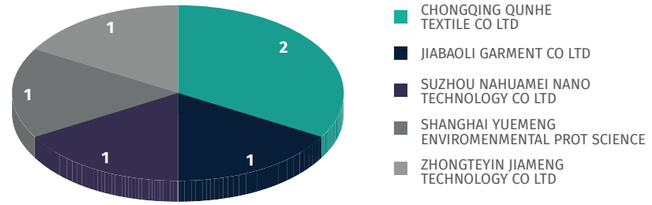
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las cosas (IoT) en el sector confección - textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 16% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas basados en IoT que utilizan cortinas en ventanas eléctricas, colgadores de ropa inteligentes ; sistemas para monitorear y detectar líneas descontinuas para tornado dos por uno, tomando datos y brindando alarmas del proceso y asientos de bebé para autos elaborados con telas que indican si el niño se orina.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 13% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de emergencia para dispositivos de IoT que pueden conectarse con ropa inteligente; sistemas para registro y gestión simplificada de productos por medio de redes de IoT que se conecta con ropa y permite conocer el ciclo de vida del producto.
- **República de Corea:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre cremalleras usadas en bolsos y ropa basados en IoT para transmitir información sobre la presión, verifica de forma remota si se ha abierto y robado algún artículo.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



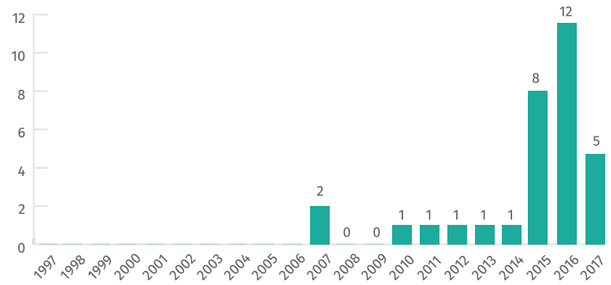
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de Las Cosas(IoT) en el sector confección - textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Chongqing qunhe textile co ltd:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre shuttle para tejer basado en iot para control en tiempo real y realización rápida en producción; dispositivos estabilizadores de tensión para tejer basados en iot para control en tiempo real.
- **Jiabaoli garment co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de control y monitoreo de líquidos en telas basadas en iot.
- **Suzhou nahuamei nano technology co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de monitoreo de índice fisiológico del cuerpo humano y microclima de la ropa.
- **Shanghai yuemeng environmental prot science & technology co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre cortinas inteligentes que pueden controlar apertura y cierre por medio de un dispositivo móvil.
- **Zhongteyin jiameng technolgy co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre componentes electrónicos ultraligeros y ultrafinos capaz de frotarse y plegarse , utiliza telas y puede aplicarse en la industria textil.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

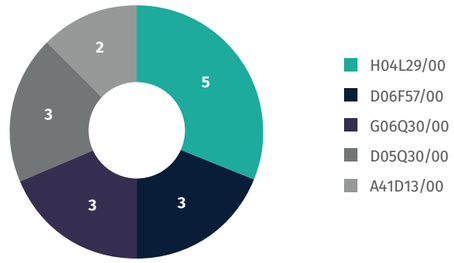
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de Las Cosas(IoT) en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 25% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre cortinas inteligentes, ropa inteligente para montar a caballo, sistemas de cremalleras de ropa basados en IoT, sistemas de secado de la ropa cuando está al aire libre para capturar la intensidad de la luz, la velocidad del viento y la humedad equinoccial.
- **2016:** en este año se tramitó el 38% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre máquinas de coser inteligentes basadas en IoT,colgadores de ropa inteligentes, dispositivos estabilizadores de tensiones de la tela , shuttles y sistemas integrados para conocer el ciclo de vida de los productos.

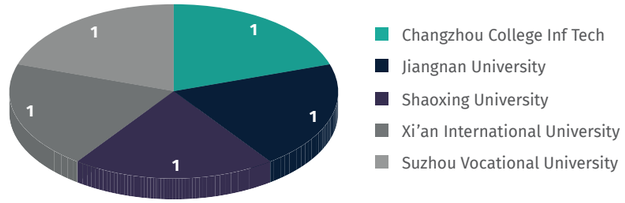
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de Las Cosas(IoT) en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 16% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobresistemas, métodos dispositivos relacionados con máquinas de coser basadas en IoT, sistemas de planchado de ropa inteligentes
- **D06F57/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre colgadores inteligentes de ropa basados en IoT y sistemas de secado de ropa al aire libre.
- **G06Q30/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de gestión integrados para tiendas inteligentes basadas en IoT , sistemas antifalsificación, registro y gestión de datos de productos.
- **D05B69/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos relacionados con máquinas de coser basadas en IoT
- **A41D13/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de monitoreo de índice fisiológico del cuerpo humano y microclima de la ropa; control de líquidos en la ropa.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de Las Cosas(IoT) en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Changzhou college inf tech:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre cortinas inteligentes basadas en iot
- **Universidad jiangnan:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre asientos de bebé para autos inteligentes que utilizan pantalones inteligentes que ayudan a detectar si el bebé se orina.
- **Universidad shaoxing:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas basados en iot para detectar discontinuidad de los tejidos tipo tornado dos por uno.
- **Xi'an int univ:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistema inteligente basado en iot para secar ropa al aire libre.
- **Universidad suzhou vocational:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas inteligentes basados en iot que pueden conectarse a cortinas de las casas.

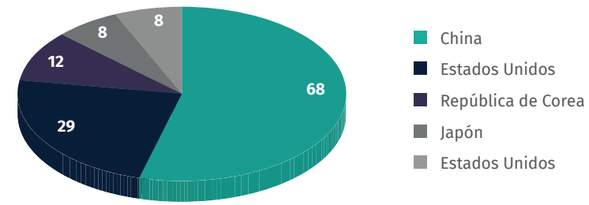
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

MANUFACTURA 3D

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 16783 solicitudes de patentes sobre impresión 3D/ manufactura aditiva entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 10.308 (61.4%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, República de Corea, Alemania y Reino Unido han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre técnicas de modelado; aparatos, procesos y elaboración de piezas a base de polvo metálico para fabricación aditiva. La Universidad Tecnológica del Sur de China, Universidad Jinan y la Universidad Jinin encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de la impresión 3D. Además, compañías como United Technologies Corporation, General Electric y Hewlett-Packard Development Company, L.P son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

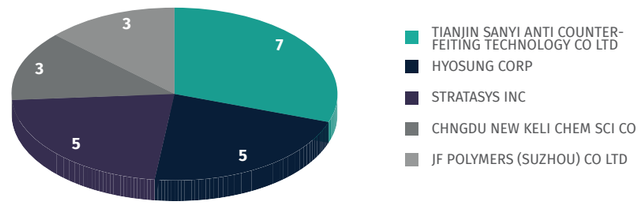
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 209 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 33% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre hileras de fibras basadas en impresión 3D, sistemas y métodos de fabricación aditiva usando fibras, fabricación aditiva de filamentos, procesos y usos de fibras de tela de resina de poliuretano y elaboración de artículos personalizados como ropa interior y aplicaciones de calzado.
- **China:** ha tramitado el 14% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de fabricación aditiva y de impresión 3D para fabricar tejidos funcionales, ropa y máscaras protectoras de la piel que utilizan telas de algodón.
- **República de Corea:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y técnicas basados en impresión 3D para desarrollar filamentos y extremidades de ropa y hilos.
- **Reino Unido:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para fabricar objetos personalizados y únicos que utilizan extrusión, además uso de fibras y tejidos con aplicación en efluentes en el sector agrícola.
- **Alemania:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para fabricar suelas por medios de manufactura aditiva que poseen hilos basados en materiales poliméricos, dispersiones poliméricas que pueden utilizar sustratos de fibras de tejidos textiles naturales y/o artificiales.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



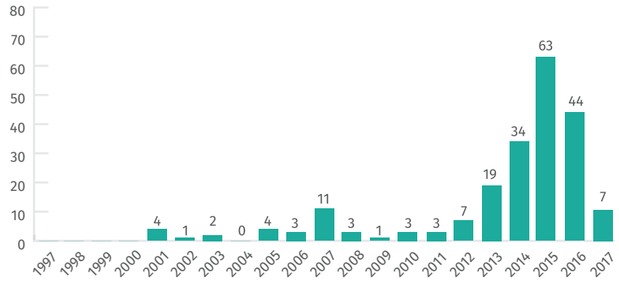
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 209 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Searete llc:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, componentes, dispositivos basados en impresión3d y manufactura aditiva para seguridad y control en la fabricación usando textiles, sustancias comestibles, papel, entre otros.
- **Invention science fund i llc:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre componentes y sistemas robóticos seguros y de control para fabricación de aditivos utilizando textiles, sustancias comestibles, papel, entre otros con códigos de autorización.
- **Changzhou dongke electronic technology co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes de dispositivos basados en impresión 3d para fabricar tejidos planos, moldeado de ropa y pelusa.
- **Stratasys inc:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes de métodos y materiales basados en anufactura aditiva usando filamentos.
- **Tianjin sanyi anti counterfeiting technology co ltd:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes de métodos de uso y fabricación de fibras basados en impresión para antifalsificación de prensados.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

MANUFACTURA 3D

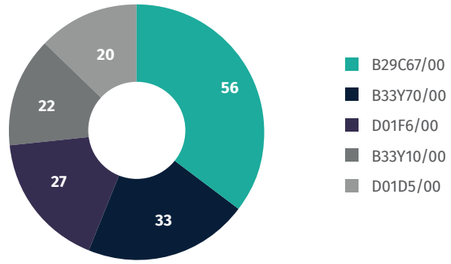
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 209 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 30% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, aparatos y sistemas de impresión 3D para fabricar ropa, tejidos funcionales, tejidos de felpa, tejido plano, extremidades de prendas de vestir, moldes para ropa.
- **2016:** en este año se tramitó el 21% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas e impresoras 3D para filamentos, fibras continuas, fabricación de textiles, boquillas para hilar.

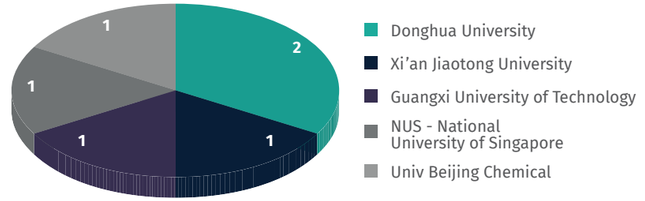
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 209 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **B29C67/00:** en este IPC se tramitó el 27% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos e impresoras 3D para producir filamentos, tejidos planos, tejidos de felpa.
- **B33Y70/00:** en este IPC se tramitó el 16% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre impresión de filamentos flexibles y biodegradables; fibras de algodón y sintéticas con aplicación en impresoras 3D.
- **D01F6/00:** en este IPC se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre filamentos a base polipropileno, filamentos biodegradables para producir objetos por medio de tecnología de impresión 3D.
- **B33Y10/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre procesos de regenaración de fibras de algodón , filamentos y tejidos funcionales.
- **D01D5/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre filamentos para impresión 3D y boquillas para hilar en una impresora 3D.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 209 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Massachusetts Inst Technology:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales transformables pretensados, restringidos e higromórficos que poseen compuestos textiles.
- **Universidad Donghua:** ha tramitado el 0,48% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre procesos para a preparación de iminoéster con aplicaciones en hilados por fusión de fibras de poliuretano basados en impresión 3D.
- **Universidad Lancaster:** ha tramitado el 0,48% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos basados en impresión3D para fabricación de objetos con aplicación en la ropa, joyas, muebles, entre otros.
- **Universidad Xi'an Jiaotong:** ha tramitado el 0,48% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos basados en manufactura aditiva para soporte de nanofibras con interaces de degradado.
- **Universidad Beijing Chemical:** ha tramitado el 0,48% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con máscaras faciales que protegen la piel basadas en impresión 3D que comprenden fibras y tela de algodón.

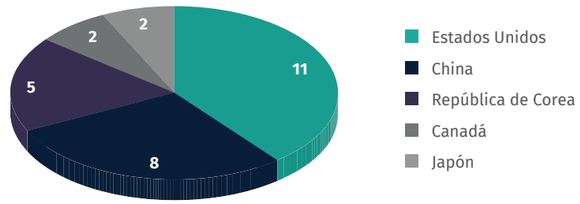
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes PatentInspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 28.548 solicitudes de patentes sobre Realidad Virtual y Aumentada entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 6.745 (23,6%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, Estados Unidos, República de Corea, China y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre procesos o aparatos holográficos, disposiciones de entrada de datos a procesar, grabación y reproducción de medios ópticos y manipulación de modelos 3D o imágenes para gráficos vía computadora. La Universidad de Beihang, la Universidad de Zhejiang y la Universidad de Shanghai encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Dai Nippon Printing, Samsung Electronics y Sony Corporation son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

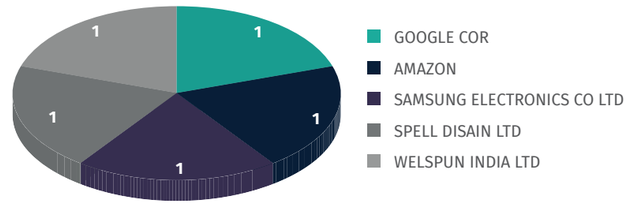
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 35 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 31% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para manipulación de objetos con efectos hápticos, sistemas de entrenamiento y aparatos para realizar pagos.
- **China:** ha tramitado el 23% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre modelado de hilos tridimensionales y chaquetas protectoras usando realidad aumentada y gráficos 3D.
- **República de Corea:** ha tramitado el 14% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre trajes electrónicos y su uso con realidad aumentada; sistemas, aparatos y métodos basados en realidad virtual para llevar ropa y/o accesorios al momento de realizar compras, representaciones gráficas a partir de estructuras de datos y sistemas de entrega de información de la vestimenta del usuario a partir de un avatar usando realidad aumentada.
- **Canadá:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre oportunidades de las ciudades inteligentes e impacto de sus tecnologías.
- **Japón:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre programas de edición de patrones de bordado para coser utilizando realidad aumentada.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



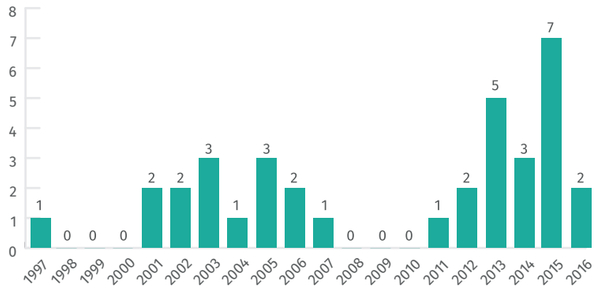
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 35 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Google Corp:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para producir una representación de realidad virtual para diseños de vestidos.
- **Amazon:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de realidad aumentada para guiar al usuario a realizar actividades cotidianas, su aplicación en textiles se ve reflejada en pliegues de ropa.
- **Samsung Electronics Co LTD:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre estructura de datos para producir una animación gráfica de telas.
- **Spell Disain LTD:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de realidad aumentada usado en textiles que incorporan patrones detectables pra ser escaneados por dispositivos de realidad aumentada.
- **Welspun india ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de textiles interactivos basados en realidad aumentada para representar objetos de diseño.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

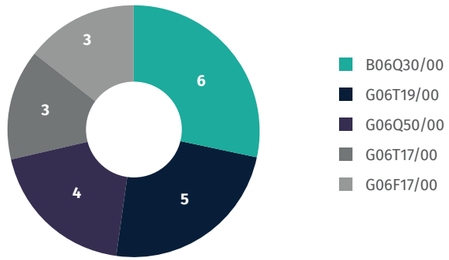
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 35 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 20% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de entrenamiento, textiles interactivos con patrones detectables para realizar diseños basados en realidad aumentada.
- **2016:** en este año se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre aparatos de realidad virtual que utilizan sensores para seleccionar objetos como prendas de vestir, guantes, calcetines, entre otros, además oportunidades de aplicación de realidad virtual en ciudades inteligentes.

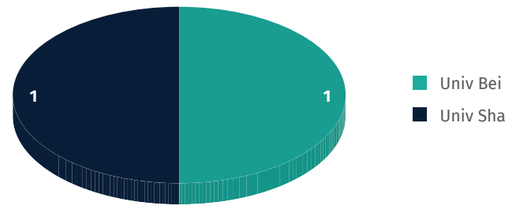
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 35 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **G06Q30/00:** en este IPC se tramitó el 20% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre plataformas de simulación anatómica de una persona para sugerir productos de catálogos acoplados a su figura como ropa basado en realidad aumentada; sistemas, métodos y aparatos para realizar compras de ropa y/o accesorios virtuales basados en realidad aumentada y realidad virtual.
- **G06T19/00:** en este IPC se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre programas para edición de bordado, sistemas de textiles interactivos con patrones incrustados para diseños y representación gráfica de vestidos basados en realidad virtual y aumentada.
- **G06Q50/00:** en este IPC se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para usar ropa, detectara la figura estética de usuarios y sugerir prendas de acuerdo a dicho análisis basado en realidad virtual y aumentada.
- **G06T17/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para simulación de modelo de hilos tridimensionales basados en realidad virtual.
- **G06F17/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de virtualización en espejos para detectar prendas de vestir del usuario y analizar base de datos de dichos productos.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 35 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector textil entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Univ Bei Hang:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de simulación de telas no elásticas y su reparación basado realidad virtual.
- **Univ Shandong:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre modelo de hilo tridimensional empleando realidad virtual.

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

MIT
Formación de consorcio nacional público-privado dirigido por el MIT denominada Advanced Functional Fabrics of America (AFFOA), involucrará a fabricantes, universidades, agencias, compañías, con el fin de crear el último Manufacturing Innovation Institute. Está diseñado para acelerar la innovación en la fabricación de alta tecnología basada en los Estados Unidos que involucra fibras y textiles. La industria de semiconductores ha demostrado cómo combinar millones de transistores en un circuito integrado que funciona como un sistema. El equipo prevee que la cantidad de funciones en una fibra crecerá con una velocidad similar, allanando el camino para tejidos altamente funcionales. Se espera que una amplia gama de industrias se beneficie de estas fibras y textiles revolucionarios, que incluyen indumentaria, productos de consumo, automotriz, dispositivos médicos y productos electrónicos de consumo y se comporten como una fibra onmipresente. ***https://goo.gl/CJBlN0***

Kansai University
Desde su facultad de ciencias de la ingeniería y junto con la empresa Taijin desarrollan investigaciones a cerca de las primeras telas piezoeléctricas basadas en fibra de carbono y fibra de ácido poliláctico (PLA) del mundo. Las nuevas telas piezoeléctricas combinan las tecnologías textiles y de polímeros de Teijin con una estrategia de crecimiento de Teijin para integrar los materiales y negocios clave existentes con el conocimiento líder del mundo sobre materiales piezoeléctricos. ***https://goo.gl/9n8YBv***

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Neuchâtel
Laboratorio de sensores, actuadores y microsistemas. Desarrollan todo tipo de investigaciones en sensores dentro de las cuales están las relacionadas con transistores orgánicos de película fina, dispositivos electrónicos y sensores para aplicaciones de textiles electrónicos y productos electrónicos impresos.
https://lmts.epfl.ch/

Cambridge University
Investigadores de Cambridge Graphene Center están desarrollando dispositivos electrónicos que se pueden lavar cómodamente para un uso repetido; el equipo-aprovechando el material multifacético grafeno- ha incorporado con éxito circuitos electrónicos lavables, elásticos y transpirables en la tela. La investigación es una colaboración con científicos en Italia y China además del Reino Unido. Para imprimir los circuitos en la tela, los investigadores utilizaron grafeno de bajo costo y sostenible y otros materiales en 2D, diseñando tintas de bajo punto de ebullición que imprimían directamente solo tejidos de poliéster.
https://goo.gl/Zczv1g

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. CD6 UPC Centro de Desarrollo de Sensores, Instrumentación y Sistemas. ***http://bit.ly/2nJVCrF***
2. Department of information technology and electrical engineering. ***http://bit.ly/2nMDVqt***
3. Laboratorio avanzado de E textiles de Virginia University. ***http://bit.ly/2nLVIhC***
4. Social Body Lab ***http://bit.ly/2E3Nv3e***

ACTOR

Centro Nacional Textil de la Universidad Estatal de Carolina del Norte (Raleigh, Carolina del Norte, EE. UU.)
El Centro Nacional Textil de la Universidad Estatal de Carolina del Norte (Raleigh, Carolina del Norte, EE. UU.) desarrolló un proyecto sobre "Impresión de circuitos eléctricos en telas no tejidas" utilizado para producir un prototipo de una prenda de monitoreo fisiológico que mide ECG (Electrocardiograma), la velocidad del corazón, respiración y temperatura.
http://bit.ly/2GUYLgo - http://bit.ly/2E735eM"

Departamento textil de la Universidad de Ghent
El departamento textil de la Universidad de Ghent, desarrolló un traje prototipo llamado Intellitex. Es un traje biomédico diseñado para la monitorización a largo plazo de la frecuencia cardíaca y la respiración de los niños en el hospital. Para medir el ECG, se usa una configuración de tres electrodos. Se colocan dos electrodos de medición en una línea horizontal en el tórax, y un tercero, que actúa como referencia (pierna derecha, RDL), se coloca en la parte inferior del abdomen.
https://goo.gl/fwTVqa

Philips Research Laboratory (Redhill, Reino Unido)
Philips Research Laboratory (Redhill, Reino Unido), desarrolló un sensor de estiramiento integrado en una prenda. El sensor de estiramiento, que se produce a partir de hilos conductores y elásticos tricotados, se basa en el hecho de que la resistencia eléctrica cambia al estirar el material sensor.
https://goo.gl/YwpA99

Design for Life Center en la Universidad de Brunel en Surrey (RU)
El equipo del Design for Life Center en la Universidad de Brunel en Surrey (RU) ha desarrollado un tejido (el tejido sensorial) que puede ser utilizado por niños discapacitados para hacerse entender. El tejido sensorial consta de dos capas de tejido eléctricamente conductor, dividido por una capa de malla no conductiva. Cuando el material textil se presuriza, una capa conductora entra en contacto con la otra, como resultado de lo cual puede fluir una corriente eléctrica.
https://goo.gl/YwpA99 - www.brunel.ac.uk/

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Donghua University

Posee una facultad dedicada exculsivamente a textiles, en donde se estudia el diseño microestructural, fabricación aditiva.

https://goo.gl/9qpscL

Nottingham Trent University

Grupo de investigación en textiles avanzados. Es una institución líder en investigación textil avanzada con una reputación mundial por diseñar tecnología portátil electrónicamente activa.

https://goo.gl/esQ1Rn

Singapore University of Technology

Posdoctorado en geometría computacional para diseño y fabricación de textiles. Investigan sobre desarrollo interdisciplinario de un diseño computacional mejorado, la optimización y el marco de fabricación para textiles funcionales. El objetivo es desarrollar e implementar algoritmos computacionales novedosos para la realización física de diseños textiles técnicos tridimensionales complejos (3D) utilizando la tecnología de tricotado CNC de última generación.

https://sutd.edu.sg/

ACTOR

Anouk Wipprecht

Están trabajando en el campo emergente de "FashionTech"; una rara combinación de diseño de moda con diseño de ingeniería, ciencia e interacción / experiencia del usuario. Crean alta costura tecnológica; con sistemas de impresión 3D alrededor del cuerpo que tienden a la inteligencia artificial; proyectado como sistemas 'host' en el cuerpo humano, sus diseños se mueven, respiran y reaccionan al entorno que los rodea. *https://goo.gl/7L5tpj*

Centexbel, Sirris y el Centro de Tecnología de Materiales y Polímeros (CPMT)

Un nuevo proyecto titulado 'Potential of fused deposition modelling (3D printing) in the textile and plastics manufacturing sector', que comenzó el 1 de octubre de 2014, proporciona más apoyo tecnológico y está investigando para encontrar una gama más amplia de aplicaciones y alentar la integración de tecnologías de impresión 3D en los procesos de producción actuales dentro de las industrias manufactureras de textiles y plásticos. El proyecto se extenderá hasta el 30 de septiembre de 2018 y fue creado por Centexbel, Sirris y el Centro de Tecnología de Materiales y Polímeros (CPMT) en UGent. *https://goo.gl/dRkmxV*

Universidad de Borás; Las universidades francesas GEMTEX, Université Lille Nord; y el Colegio Chino de Ingeniería Textil

Una colaboración entre la Universidad Sueca de Borås, las universidades francesas GEMTEX y Université Lille Nord y el Colegio Chino de Ingeniería Textil ha publicado una investigación sobre la impresión 3D directa en la tela. La investigación está financiada por el Programa Erasmus Mundus de la Comisión Europea, fomentando la colaboración para lograr un objetivo universal. El estudio, Investigación de las propiedades de adhesión de la impresión 3D directa de polímeros y nanocompuestos en textiles: efecto de los parámetros del proceso de impresión FDM, publicado en Applied Surface Science en enero de 2017 se refiere a la gestión y diseño sostenibles para textiles (SMDTex). *https://goo.gl/UciJAk*

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Centre for Advanced Additive Manufacturing (AdAM)
   http://www.adamcentre.co.uk/
2. Centre for Additive Manufacturing (CfAM)
   http://bit.ly/2E6QXGl
3. Fraunhofer-Center
   http://bit.ly/2E5CJtp

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

The University of Texas at Austin
Centro de informática avanzada.
https://goo.gl/9B4X6W

Stanford University
Maestría en ciencias de Stanford en estadística con una concentración en Big Data, además realiazan investigaciones donde llevan a cabo simulaciones con datos obtenidos por supercomputador Comet petascale de SDSC y Stampede apoyados en algunas ocasiones por el Texas Advanced Computing Center de la Universidad de Texas en Austin.
https://goo.gl/myaZfCQ

Harvard University
Harvard Biodesign Lab: desarrollan sistemas de múltiples actuadores rápidamente reconfigurables que proporcionan más flexibilidad para estudios basados en laboratorio. Tal enfoque les permite explorar rápidamente la ciencia básica en torno a la interacción humano-máquina con tales sistemas que luego pueden ser utilizados para guiar el diseño de sistemas portátiles. Una interfaz hombre-máquina robusta, intuitiva y adaptable es un componente necesario para que un robot portátil interactúe sinérgicamente con el usuario. El objetivo es brindar asistencia de una manera que no interrumpa la dinámica pasiva natural que hace que caminar o correr sea tan eficiente. Para lograr esto, desarrollaron enfoques para estimar de forma no invasiva la intención, de modo que cualquier actuación aplicada ayude a los músculos biológicos apropiados.
https://goo.gl/inS6YE

ACTOR

Alianza The North Face e IBM
La marca de ropa The North Face recientemente construyó un comprador personal digital impulsado por la plataforma Watson de IBM. La nueva aplicación de The North Face permite a los clientes encontrar prendas de vestir particulares haciendo preguntas a Watson sobre sus necesidades de compra. *http://bit.ly/1YcARTm - https://ibm.co/2aj0tLK*

Ralph Lauren
Diseñan ropa con sensores que leen signos vitales como la respiración y la frecuencia cardíaca, los niveles de estrés y las calorías quemadas, además generan información a una aplicación que según la compañía generará programas de entrenamiento personalizados. *http://bit.ly/2E5a5og*

Alianza Marchesa e IBM
'Traje cognitivo' es una prenda resultado del trabajo conjunto del gigante informático IBM con Marchesa, firma de moda estadounidense especializada en vestidos de ceremonia. El experimento partió de la idea de reflejar en un traje de noche cinco sentimientos: la alegría, la emoción, el coraje, la pasión y la curiosidad. Para determinar qué colores expresan mejor esos sentimientos, los diseñadores de Marchesa recurrieron a la IA de IBM, previamente 'alimentada' con una enorme base de datos de los diseños anteriores de la marca, para asegurarse de que las recomendaciones de IBM Watson (sistema informático de inteligencia artificial) fuesen coherentes con la trayectoria de Marchesa, y datos sobre el efecto de los colores en el estado de ánimo.
http://bit.ly/2GV9TtE

Alianza Jason Grech e IBM
Programa piloto realizado en colaboración con el diseñador de moda y empresario textil Jason Grech (marca de alta costura galardonada en Melbourne). Watson funcionó en este caso como una herramienta de investigación con una velocidad y potencia inalcanzable para el ser humano. Analizó diez años de imágenes en revistas de moda y redes sociales como Instagram, Pinterest y Twitter, teniendo en cuenta los likes de cada imagen y cómo se compartían, e incluso entendiendo conversaciones en las redes al respecto. El objetivo era determinar tendencias de moda respecto a los colores; en concreto, se analizaron las reacciones a 1.027 tonos (en más de 700.000 imágenes) para determinar finalmente cuáles tenían más probabilidades de ponerse de moda.
https://ibm.co/2vWURjx

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Centre for Artificial Intelligence (CAI) (University of Technology Sydney). *https://www.uts.edu.au - http://bit.ly/2GUgoN1*
2. SRI's Artificial Intelligence Center (AIC). *http://bit.ly/2EJibE2*
3. MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory. *https://www.csail.mit.edu/*
4. Global Big Data Technologies Centre (GBDTC). *https://www.uts.edu.au - http://bit.ly/2qJgvGL*
5. Software Technology Innovation Center. *http://bit.ly/2C0DcHh*
6. Centro de investigacion Alemana para la Inteligenia artifcial. *http://dfki.berlin/en/*

ACTORES INTERNACIONALES

BIOTECNOLOGÍA

UNIVERSIDADES

Instituto Indio de Tecnología Textil Delhi

Cuentan con un departamento de tecnología textil, ofrecen un programa de UG en tecnología textil y tres programas de PG en procesamiento químico textil, ingeniería textil y en ciencia y tecnología de fibra, además de ofrecer el programa de doctorado. Se enfocan en áreas como textiles inteligentes, aplicaciones de nanotecnología, biotextiles, ingeniería de indumentaria funcional, etc. programas, en el procesamiento químico textil, ingeniería textil y ciencia y tecnología de fibra. El Programa de Procesamiento de Textiles Químicos (Nuevo) ha sido diseñado para satisfacer las necesidades sentidas del sector de procesamiento húmedo textil y de los tintes y productos químicos y la industria de fibras. Los estudiantes de ingeniería textil están capacitados para el procesamiento mecánico de materiales textiles, mientras que los estudiantes de fiber science and technology están capacitados para la industria de fibra artificial y también para el procesamiento químico de materiales textiles. ***https://goo.gl/6L3bGW***

De Montfort University

Tienen enfoque de investigación para ingeniería textil y de materiales, sus investigaciones se centran en proyectos sobre productos textiles y procesamiento, enzimas y tecnologías sostenibles con aplicación de biotecnología, agricultura y fibras naturales y rendimiento y diseño de materiales.
https://goo.gl/6L3bGW

Shinshu University

Tienen un departamente exlcusivamente dedicado a biociencias y tecnología textil en donde realizan actividades como: investigar las funciones de alta dimensión que permitirán la integración y la armonización de la naturaleza, la sociedad y las personas, y precisar las funciones sofisticadas y diversas de los organismos vivos. ***https://goo.gl/QUazVZ***

Donghua University

Ofrece tres programas de pregrado en ingeniería química textil (educación cooperativa entre China y Alemania), química aplicada y bioingeniería; tres programas de maestría en química, ingeniería química y tecnología e ingeniería biomédica en la disciplina primaria; dos programas de maestría en química textil e ingeniería de tinturado y acabado, bioquímica y biología molecular) bajo la disciplina secundaria; tres maestrías en programas de ingeniería en ingeniería textil, ingeniería química y bioingeniería); un programa de doctorado en química en la disciplina primaria y un programa de doctorado en química textil y teñido y acabado de ingeniería bajo la disciplina secundaria. ***https://goo.gl/pZNraQ***

ACTOR

Investigadores del grupo bioLogic (MIT Media Lab)

Bajo la dirección del profesor Hiroshi Ishii , el equipo de BioLogic ha desenterrado un nuevo comportamiento de la antigua bacteria Bacillus subtilis natto : la expansión y contracción de las células natto en relación con la humedad atmosférica. El equipo está aprovechando este fenómeno natural mediante la incorporación de las bacterias en la tela para ventilar las prendas. Cosechan las células nativas animadas en un laboratorio biológico y las ensamblan con un sistema de bioimpresión de resolución micrométrica, transformándolas en una forma receptiva, una “”segunda piel””. La biopiel sintética reacciona ante el calor corporal y el sudor, causando flaps alrededor de zonas de calor para abrir, permitiendo que el sudor se evapore y enfríe el cuerpo a través de un flujo de material orgánico. Junto con New Balance, bioLogic está aplicando esta tecnología para crear ropa deportiva que regula la temperatura corporal de los atletas, mejorando así el rendimiento. ***http://bit.ly/1ooOG1n***

Institutos Hohenstein

Ofrecen a los productores, empresas comerciales, empresas de servicio y a consumidores finales “competencia de una sola fuente” y cubren así una gran cantidad de áreas de trabajo diferentes, pero entrelazadas en sí mismas. El resultado de este enfoque interdisciplinario es el exitoso trabajo en conjunto con otras areas de investigación de sectores como la medicina, electrónica o el sistema microtécnico. Estas redes abren nuevas oportunidades y áreas para productos textiles y para los clientes de los Institutos Hohenstein, ofrece mercados adicionales y oportunidades para el futuro.
http://bit.ly/2BdZ9pN - http://bit.ly/2E83Gsr

Faith Kane

Es un investigador de diseño y educador que trabaja en el área de textiles y materiales. Participa en proyectos de biotcnología como LEBIOTEX es un proyecto de investigación en colaboración entre la Universidad De Montfort y la Universidad de Loughborough en donde utilizan tecnologías de procesamiento de enzimas y láser. Presentan alternativas atractivas a la coloración textil convencional y los métodos de diseño de superficies. Ambas tecnologías tienen la capacidad de reducir el impacto de la fabricación en el medio ambiente mediante la reducción del consumo de productos químicos, agua y energía, y la posterior generación de residuos. ***http://bit.ly/2nHteGO***

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. SLAC National Accelerator Laboratory
   http://stanford.io/1Sq8Xil
2. Center for Fiber and Textile Science
   http://bit.ly/2EK4oNL

ACTORES INTERNACIONALES

ROBÓTICA

UNIVERSIDADES

MIT

Escuela de Arquitectura y Planificación del Instituto de Tecnología de Massachusetts en donde están investigando e-textiles y fibra-electrónica para desarrollar componentes robóticos; a través del desarrollo de sensores que utilizan materiales compuestos de túneles cuánticos integrados en textiles y crean telas que pueden cubrir el cuerpo o la superficie del robot; incorporando técnicas de diseño y construcción de prendas de vestir para desarrollar superficies modulares de textiles electrónicos que se pueden unir fácilmente a un robot e integrar en un sistema robótico.

https://goo.gl/zQt3Mw

Jiangnan University

Robot y tecnología de automatización con enfoque en industria textil.

https://goo.gl/whCAAM

Zhejiang University of Science

Automatización de equipos textiles.

http://en.zust.edu.cn/

Harvard University

Harvard Biodesign Lab: desarrollan robots portátiles de última generación que utilizan textiles innovadores para proporcionar un medio más conforme, discreto y compatible para interactuar con el cuerpo humano. Estos robots aumentarán las capacidades de las personas sanas (por ejemplo, una mejor eficiencia para caminar) además de ayudar a las personas con debilidad muscular o pacientes que sufren trastornos físicos o neurológicos. En comparación con un exoesqueleto tradicional, estos sistemas tienen varias ventajas: las articulaciones del usuario no están restringidas por estructuras rígidas externas, y la parte gastada del traje es extremadamente ligera. Estas propiedades minimizan la interferencia involuntaria del traje con la biomecánica natural del cuerpo y permiten una mayor interacción sinérgica con el usuario.

https://goo.gl/jA5dfJ

ACTOR

Alianza entre Nike y Grabit

Grabit ha construido un robot que es capaz de ensamblar completamente pares de zapatos Nike rápidamente. Teniendo en cuenta cómo Nike, Inc. invirtió millones en esta empresa. El robot depende de la electricidad estática, conocida como electroadhesión, para ayudar a manipular objetos de maneras únicas. Esto permite que los robots ensamblen cada parte de un zapato con relativa facilidad. Lo hace a 20 veces el ritmo de un trabajador humano, lo cual es asombroso y aterrador.

https://goo.gl/op3wi4

Institutos Fraunhofer

Han formado la alianza de textiles técnicos. Al consolidar las áreas individuales de experiencia de los institutos miembros, pretenden representar toda la cadena de creación de valor textil, desde la máquina textil hasta la producción de fibra, fabricación de preformas / productos semiacabados, funcionalización textil, smart textiles, proceso y simulación de producto, todo el camino hasta componentes compuestos reforzados con fibra.

http://bit.ly/2ElL2R1 - http://bit.ly/2BIGX8U

Adidas

La firma presentó en su planta alemana el prototipo de un robot que realiza todo el proceso de fabricación de calzado sin participación humana. Se trata de un desarrollo piloto denominado Speedfactory que la marca alemana presentó en su planta de Ansbach. El dispositivo, creado junto a la firma Oechsler AG, utiliza materiales sintéticos para la elaboración de calzado deportivo.

http://bit.ly/1WcXLFo

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Research institute for artificial intelligence, robotics and simulation
   http://bit.ly/2sbVUw3
2. Advanced Robotics (The Istituto Italiano di Tecnologia)
   https://www.iit.it/
3. Instituto de maquinaria textil y tecnología de materiales de alto rendimiento de la u. de Dresden
   http://bit.ly/2sh5YEi

ACTORES INTERNACIONALES

MATERIALES AVANZADOS

UNIVERSIDADES

MIT

Tienen el laboratorio Lincoln, para la Fabricación Avanzada está equipado para diseñar y producir telas que pueden cambiar el color, almacenar energía, emitir y detectar la luz, monitorear la salud o facilitar la comunicación.

https://goo.gl/qqLyhA

Drexel University

Laboratorio de alta tecnología de SHIMA SEIKI; quienes desarrollan trabajo teórico y experimental de investigadores académicos y socios industriales de diversas disciplinas -biotecnología, medicina, ciencia de materiales, ingeniería mecánica, electrónica, informática, textil, productos y diseño de moda- son esenciales para el diseño exitoso, creación de prototipos y producción de tecnología textil avanzada.

https://goo.gl/mzg5sr

Maryland University

MS Ciencia e Ingeniería de Materiales quienes se especializan en tecnicas de impresion 3D.

http://www.mse.umd.edu/

Singapore University of Technology

Poseen postdoctorado en fabricación digital y diseño para proyectos de impresión en 3D con materiales activos en su centro de fabricación y diseño digital SUTD (DManD). Desarrollan proyectos interdisciplinarios para el desarrollo de un marco computacional para el diseño de textiles funcionales, inteligentes y de alto rendimiento. El objetivo es desarrollar e implementar nuevos algoritmos computacionales para una simulación multi-escala y multifísica de textiles y tejidos funcionales.

https://dmand.sutd.edu.sg/

Jiangnan University

Doctorado en tecnología y teoría de procesamiento químico textil.

https://goo.gl/wgDLDh

ACTOR

Departamentos de Materiales Avanzados y de Procesos de Transformación de Plásticos del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)

Desarrollan materiales novedosos para la elaboración de fibras inteligentes nanoestructuradas para diferentes aplicaciones industriales. a través del Programa de Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica del CONACYT, se adquirió una Línea Combinada de Extrusión de Filamentos (LCEF) donde se obtienen fibras multifilamento extruidas o co-extruidas y tela no tejida de polímeros a nivel de planta piloto con los materiales nanoestructurados desarrollados. Mediante los procesos de hilado y soplado en fundido, se pueden obtener telas no tejidas y fibras para la fabricación de telas, con propiedades antimicrobianas, luminiscentes, antiestáticas, etc. *http://bit.ly/2nGwIcp*

Advanced Functional Fabrics of America (AFFOA)

Aborda el espectro de los desafíos de fabricación asociados con la fabricación en volumen de fibras y textiles revolucionarios, desde el diseño hasta los productos finales. AFFOA facilita la transición de estas fibras y textiles revolucionarios desde el laboratorio a través de la producción piloto, entregando la funcionalidad de los dispositivos y sistemas semiconductores a la longitud, uniformidad y costo de la fibra. AFFOA lidera la convergencia de la tecnología de semiconductores en la producción de fibras y textiles para comercializar productos textiles que ven, oyen, detectan, comunican, almacenan y convierten la energía, regulan la temperatura, vigilan la salud.

http://bit.ly/2E6ANg2

Equipo de Dephotex (Development of Photovoltaic Textiles based on novel Fibres)

El trabajo de investigación realizado por el equipo de Dephotex consistió en desarrollar células fotovoltáicas flexibles para obtener tejidos igualmente fotovoltáicos. Los tejidos fotovoltáicos permiten conservar propiedades inherentes del textil, que haga posible la producción de nuevos productos textiles de bajo costo y viables industrialmente. El producto resultante debe tener la apariencia, flexibilidad, ligereza, durabilidad, resistencia al agua y al polvo. El desafío del futuro pasa por conseguir que sea el propio tejido el que capte la energía solar y así producir tejidos con capacidad de generar energía limpia, renovable, portátil y autónoma gracias a su exposición al sol.

http://www.dephotex.com - http://bit.ly/2E6QhRj

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Materials Research Science and Engineering Centers. *https://mrsec.org/*
2. Materials Research Centre. *http://bit.ly/2E4VrNJ*
3. Ku Leuven Materials Research Center. *http://bit.ly/2BeeBCp*
4. Materials Research Centre - Swansea University. *http://bit.ly/2BIZK3Z*
5. Materials Research Science and Engineering Center - Northwestern. *http://bit.ly/2nFY2ay*
6. The Materials Research Centre. *http://mrc.iisc.ernet.in/*

ACTORES INTERNACIONALES

NANOTECNOLOGÍA

UNIVERSIDADES

Cambridge University

A través del Cambridge Graphene Center se llevan a cabo investigaciones utilizando tinta a base de grafeno y un proceso de impresión de inyección de tinta para imprimir circuitos integrados en la tela. La nanotecnología que el equipo utilizó fue el grafeno, una forma bidimensional de carbono que los científicos encuentran extremadamente útil para una gran cantidad de aplicaciones debido a su versatilidad. Los científicos han utilizado tinta a base de grafeno y un proceso de impresión de inyección de tinta para imprimir circuitos integrados en la tela. Los circuitos impresos por el equipo, por otro lado, son elásticos, cómodos de usar y pueden sobrevivir hasta 20 ciclos en una lavadora típica.

https://goo.gl/Zczv1g

Instituto Indio de Tecnología Textil Delhi

Bajo el encargo de su departamento de tecnología textil en su programa de investigación sobre aplicaciones nanotecnológicas en textiles lleva a cabo innumerables investigaciones fudamentadas en nanotecología para el sector textil en la India, como por ejemplo: desarrollo de materiales nano mejorados de alto desempeño con textiles recubiertos, nanocompuesto de poliuretano y arcilla para inflables, tejido recubierto de alto rendimiento mejorado con nanomateriales, etc.

https://goo.gl/vAQzC3

Bolton University

Tienen un Instituto de materiales investigación e innovación el cuál lidera el Reino Unido y es conocido internacionalmente por sus sólidas aplicaciones de ciencia de materiales e ingeniería a través del desarrollo de nuevos materiales inteligentes y multifuncionales (fibras, telas, películas, espumas y partículas) nuevos y de diseño a nano y micro niveles, así como también como tecnologías de procesamiento asociadas.

https://goo.gl/gdavA1

UNIVERSIDADES

Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT) han utilizado la nanotecnología para combinar unas capas muy finas de dos materiales distintos - una capa de plástico y otra de cristal. El resultado es una nueva fibra que puede reflejar toda la luz que brille sobre ella. El ejercito de los Estados Unidos pretende utilizar este avance para crear códigos de barra ópticos que permitirá distinguir a compañeros del mismo contingente durante la noche.

https://goo.gl/Zczv1g

Universidad de Texas

El grupo de la Universidad de Texas desarrolló una tela a base de nanotubos de carbono que es 17 veces más resistente que el kevlar (actualmente usado para fabricar los chalecos antibalas) y que puede conducir carga eléctrica, lo que permite activar equipos electrónicos, como teléfonos celulares, etc. El usuario puede generar electricidad mientras se mueve, sin embargo es claro, que dependiendo del valor de la corriente eléctrica que pase por un cuerpo humano, siempre causa algún efecto directo en la salud. ***http://bit.ly/2qEId7T***

Institutos Fraunhofer

Alianza de Nanotecnología Fraunhofer; casi un tercio de todos los Institutos Fraunhofer están activos en este campo. Las actividades de la alianza se centran en recubrimientos multifuncionales para diversos usos. El diseño de nanopartículas especiales para uso como rellenos y materiales funcionales en aplicaciones biomédicas, compuestos novedosos basados en nanotubos de carbono o gráficos y otros materiales híbridos a nanoescala.

http://bit.ly/2nO7bNJ

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. The Hohenstein Institutes
   http://bit.ly/2sf2Bxm
2. Everest Technology Research Center
   http://bit.ly/2FOBoUj

ACTORES INTERNACIONALES

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

ACTOR	CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Clemson Unversity Center for Workforce Development, Milliken, Inman Mills y SC Manufacturing Extension Partnership

En la Universidad de Clemson sus expertos se enfocarán en crear programas de entrenamiento de realidad virtual para ayudar a los veteranos a integrarse en la industria. Es parte de un plan para reestructurar la industria textil en un negocio de alta tecnología. Este plan está dirigido por Advanced Functional Fabrics of America. El grupo está formado por varios expertos de la industria y universidades de 28 estados. Clemson Unversity Center for Workforce Development, Milliken, Inman Mills y SC Manufacturing Extension Partnership. Los investigadores utilizarán lo que se llama un audífono Oculus Rift para crear simulaciones de realidad virtual que pueden enseñar a las personas las habilidades que necesitarán en una planta de fabricación de alta tecnología. Dicen que también crearán iBooks en carreras de fabricación de fibra y textiles, incluidas las destinadas a mujeres y veteranos.

http://bit.ly/2Em4zRr - http://bit.ly/2nNxS5j

Visuar

Visuar ha creado una aplicación para la línea de ropa activa, juvenil y divertida para todo tipo de personas, desde niños hasta adultos. Esta aplicación permite mostrar una animación en 3D de lo que se quiere en cada prenda . Para hacer esto, todo lo que se necesita es imprimir símbolos, personajes inanimados o cualquier figura representativa en la ropa. Su funcionamiento consiste: en primer lugar se debe descargar la aplicación de Apple Store o Android Market, apuntar el dispositivo móvil a la prenda con el símbolo impreso y listo, inmediatamente la imagen que se ha decidido usar se verá refleja en ellos.

http://bit.ly/2FU2WHP

1. Computer Graphics and Visualization Lab
   http://bit.ly/2BGOR2j
2. German Research Center for Artificial Intelligence (Augmented Vision)
   http://av.dfki.de/
3. The Mixed Reality Research Lab
   http://bit.ly/2nNA8tj
4. Halden Virtual Reality Centre (HVRC)
   http://bit.ly/2GTaXOr

ACTORES INTERNACIONALES

EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNIVERSIDADES

Technische Universität Chemnitz

Textile University 4.0 tendrá en cuenta todas las áreas y todos los factores de la cadena de creación de valor textil, incluidos sus procesos de reciclaje, desde las fibras naturales y artificiales hasta el artículo terminado.

https://goo.gl/8sPgy7

North Carolina State University

Doctorado of philosophy in fiber and polymer science: sus principales esfuerzos de investigación a largo plazo incluyen trabajos sobre materiales compuestos, procesamiento no tejido y productos; los fundamentos de la formación de fibra, incluyendo el hilado por fusión a muy alta velocidad y los nuevos métodos de hilar fibra a partir de soluciones de celulosa; aumentar la eficiencia energética de la tintura, el acabado y la producción de hilados y telas; introducir la automatización y nuevas técnicas de manejo de materiales en la fabricación de prendas de vestir.

https://goo.gl/3YdfiV

Wuhan University

La universidad textil de wuhan tiene entre sus principales intereses la protección ambiental, es política del estado, la sostenibilidad ambiental que se destaca en la lista de industrias emergentes, e incluye tecnología de eficiencia energética y energía renovable. La universidad cuenta con tres zonas de desarrollo nacional y cuatro parques de desarrollo científico y tecnológico, así como numerosas incubadoras empresariales, más de 350 institutos de investigación, 1470 empresas de alta tecnología y más de 400,000 expertos y técnicos. Tiene programas como ingeniería textil, diseño de moda e ingeniería, teñido y acabado y también en modalidad de maestría.

https://goo.gl/ajJZFu

ACTOR

Alok Industries

Alok Industries, una empresa líder en la fabricación textil integrada verticalmente, ha estado trabajando continuamente en la conservación de la energía a través de mejores prácticas operativas y de mantenimiento. En línea con su compromiso con la conservación de los recursos naturales, todas sus unidades continúan haciendo un uso eficiente de la energía. La compañía reemplazó los dispositivos de iluminación por otros de bajo consumo de energía y aseguró el uso óptimo de los equipos. Además, Alok ha instalado un sistema de monitoreo de energía EMS para una mayor precisión de los informes de consumo de energía para los departamentos de servicios públicos y las máquinas de proceso.

https://goo.gl/yhTksj

Sutlej Textiles and Industries Ltd

Sutlej Textiles and Industries Ltd., el buque insignia del Grupo KK Birla, ha otorgado la debida importancia a la eficiencia energética al realizar modificaciones en los procesos y la maquinaria, la auditoría energética eficiente, la recuperación de calor residual, etc. Las medidas adicionales adoptadas por la compañía dieron como resultado un recorte en el consumo de energía y, posteriormente, el costo de producción. Los viejos motores están siendo reemplazados por nuevos, eficientes en energía. Del mismo modo, se eliminaron las bombas antiguas y se arreglaron las nuevas.

https://goo.gl/yhTksj

China National Textile And Apparel Council

Promueve y patrocina los premios de eficiencia energética en China. El jurado de la oficina de excelencia en eficiencia energética se encuentra en la investigación nacional de productos textiles y centro de desarrollo. El “premio a la excelencia energética” es el “premio a la contribución de investigación y desarrollo de productos del Consejo Nacional Textil y de Vestimenta de China”. El premio tiene como objetivo alentar a las empresas de hilado de algodón a otorgarle importancia al ahorro energético y al desarrollo ecológico, establecer una imagen pionera de la innovación de gestión de eficiencia energética y promover el desarrollo sostenible. Luego, promover la transformación y modernización de la industria algodonera de China.

https://goo.gl/yhTksj

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Centre for Clean Energy Technology (University of Technology Sydney)
   https://www.uts.edu.au - http://bit.ly/2BZhljF
2. Conn Center For Renewable Energy Research
   http://bit.ly/2FSbEq2
3. SLAC National Accelerator Laboratory
   http://stanford.io/2guXU8h

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Nacional de Colombia

- **Maestría en Diseño** - La Universidad Nacional de Colombia a través de la Escuela de Diseño Industrial y la Escuela de Diseño Gráfico presenta la propuesta para la maestría en diseño, con plan de estudios en investigación. Esta maestría aborda el diseño en su definición y función más general. Ésta se ofrece a profesionales de las distintas áreas diseño: industrial, gráfico, visual, diseño o ingeniería multimedia o de modas, así como a profesionales de otras disciplinas, que puedan demostrar experiencia participando en proyectos específicos de diseño.
  http://bit.ly/2nGQzYS

- **Doctorado en Ingeniería** - Sistemas e Informática - Áreas de Investigación:
  - Operaciones
  - Inteligencia artificial
  - Ingeniería de software
  http://bit.ly/2sh8MBk

- **Maestría en Ingeniería** - Automatización Industrial - Líneas de investigación:
  - Sistemas dinámicos y control
  - Procesamiento de señales e imágenes
  - Sistemas a eventos discretos
  - Sistemas de ingeniería inteligentes
  - Telecomunicaciones
  http://bit.ly/2BdCUAf

- **Doctorado en ingeniería** - ciencia y tecnología - Líneas de investigación:
  - Materiales poliméricos
  - Mecánica estructural optimización y modelamiento de materiales
  - Materiales cerámicos y compuestos
  - Nanomateriales
  http://bit.ly/2ELpevU

- **Maestría en Ingeniería** - materiales y procesos - líneas de Investigación:
  - Materiales poliméricos
  - Mecánica estructural
  - Materiales cerámicos y compuestos
  - Nanomateriales
  http://bit.ly/2ELohUI

- **Doctorado en Ingeniería** - sistemas energéticos. - Líneas de investigación:
  - Mercado y Planeamiento Energético
  - Energías Alternativas y Desarrollo de nuevos Procesos
  - Modelación, Optimización y simulación de Procesos Fisicoquímicos
  - Intensificación, Optimización y Escalado de Procesos Bioquímicos
  - Hidrocarburos
  http://bit.ly/2GSpudb

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

SENA

- **Especializaciones tecnológicas:**
  - Mercadeo estatégico para el sistema moda
  - Ilustración creativa
  http://bit.ly/2GQOQYW
- **Tecnologías:**
  - Diseño para la industria de la moda
  - Confección industrial
  - Químico textil
  - Textil
  - Gestión de mercados
  - Gestión logística
  http://bit.ly/2GQOQYW
- **Técnicas:**
  -Elaboración artesanal de artículos de cuero
  - Producción de marroquinería
  - Trazo y corte en confección textil
  - Patronaje industrial de prendas de vestir
  - Ventas de productos y servicios
  - Control de calidad en confección
  - Tintorería y acabados textiles
  - Mantenimiento de máquinas de confección textil
  http://bit.ly/2GQOQYW
- **Operario:**
  - Desbaste, costura y armado para marroquinería
  - Confección industrial de ropa interior
  - Confección industrial de ropa exterior
  - Confección industrial de ropa deportiva
  - Manejo de máquinas de confección ind. para ropa interior y deportiva
  - Manejo de máquinas de confección industrial para jean
  http://bit.ly/2GQOQYW

Universidad Industrial de Santander

- **Doctorado en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales - GIMAT
  - Centro de Investigación en Catálisis - CICAT
  http://bit.ly/2FQOeRP
- **Maestría en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de Investigación en Desarrollo y Tecnología de Nuevos Materiales (GIMAT).
  http://bit.ly/2GU4bIo

Universidad del Norte

- **Maestría en Ingeniería Electrónica: -** Cursos de énfasis:
  - Comunicaciones Digitales Avanzadas
  - Procesos Estocásticos en Telecomunicaciones
  - Diseño de Sistemas Inteligentes
  - Robótica: Control y Detección
  - Arquitectura de Procesadores y Computadores
  - Diseño Digital Avanzado
  - Microelectrónica”
  http://bit.ly/2GSfQHK
- **Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación -Cursos de énfasis:**
  - Diseño y análisis de redes LAN, MAN, WAN
  - Optimización de Redes
  - Tecnología de Redes
  http://bit.ly/2nNPsG2

Universidad de los Andes

- **Maestría en seguridad de la información:** el egresado de la maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones.
  http://bit.ly/2E6SYSV

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Maestría en Ingeniería con énfasis en electrónica**
  (Grupo de Sistemas Embebidos e Inteligencia Computacional – SISTEMIC).
  http://bit.ly/2iYaik4
- **Maestría en ingeniería de materiales** - grupos de investigación
  - Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT
  http://bit.ly/2C8dJ05
- **Doctorado en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de investigación en Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica – GIMEL
  - Grupo de Investigación en Biomateriales - BIOMAT
  - Grupo de Investigación en Materiales y Sistemas Energéticos – TESLA - Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT
  http://bit.ly/2BixrIM

Universidad Antonio Nariño

- **Maestria en instrumentación y automatización:** tiene como fundamento las teorías y los principios de señales y sistemas digitales aplicados en instrumentación, control, automatización y robótica. Es un programa que se desarrolla en la Facultad de ingeniería biomédica, electrónica y mecatrónica y la facultad de ingeniería mecánica de la Universidad Antonio Nariño de Bogotá.
  http://bit.ly/2nGjVH0

Universidad del Valle

- **Doctorado en Ingeniería** - Área de énfasis: Ingeniería de Materiales. *http://www.univalle.edu.co/*

Universidad Militar de Nueva Granada

- **Maestría en Ingeniería Mecatrónica:** las áreas de conocimiento presentes en el programa de maestría propuesto abarcan las temáticas de control avanzado (inteligente, robusto, predictivo etc.), robótica e inteligencia artificial (autómatas, manipuladores, robots móviles), automatización (sensórica, comunicaciones, tiempo real, actuadores), mecánica (materiales, manufactura, energías renovables, análisis de vibraciones) y diseño integral (técnicas de optimización, análisis de fallas, elementos finitos).
  http://bit.ly/2nIpncg

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- **Maestría en Ingeniería y Analítica de Datos:** en la maestría convergen dos campos del conocimiento, la Ingeniería de Datos y la Analítica de Datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual.
  https://goo.gl/DkZwQd
- **Maestría en Diseño de Producto:** la maestría propone un nivel avanzado de estudios para la ideación y el desarrollo tecnológico de productos, de allí que su campo de profundización e investigación está en la relación entre el diseño y la tecnología, y en la manera como ambas se soportan en los procesos creativos con fines de innovación para el desarrollo de productos que se inserten en la realidad empresarial, social y cultural.
  http://bit.ly/2sf4DO6

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Pontificia Bolivariana

- **Pregrado en Ingeniería Textil** - El programa de Ingeniería Textil; único en el país, cuenta más de 20 años de experiencia formando profesionales que se desempeñan en diferentes empresas y centros de investigación produciendo materiales textiles con diferentes aplicaciones industriales. El programa cuenta con acreditación de alta calidad por 8 años y promueve el intercambios con centros de investigación internacionales relacionados con el tema textil.
  http://bit.ly/2FQOr7z

- **Grupo de Investigación en Diseño de Vestuario y Textiles:** el Grupo de Investigación Diseño de Vestuario y Textiles (GIDVT) se enmarca dentro de la necesidad, el apoyo y el desarrollo de temas que se suscitan alrededor de diferentes problemáticas del conocimiento en cuanto al vestir, el vestido y el cuerpo vestido. Las problemáticas se establecen frente a tres vertientes que engloban lo funcional-tecnológico, lo socio-cultural y lo económico-productivo, y desde allí se enfrentan los temas que los diversos sectores industriales, productivos, empresariales, económicos, sociales, culturales, tecnológicos y académicos desarrollan y proponen.
  http://bit.ly/2oIZsAI

- **Doctorado en Ingeniería** - Líneas de investigación:
  - Energía, Termodinámica y Medio Ambiente
  - Telecomunicaciones
  - Nuevos Materiales
  - Automática
  http://bit.ly/2jplrsE

- **Maestría en Ingeniería:** Se hace énfasis en la incorporación de estrategias investigación, desarrollo e innovación.
  - Automática
  - Nuevos Materiales
  - Sistemas Energéticos
  - Telecomunicaciones
  - Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
  http://bit.ly/2fEznS1

Universidad EAFIT

- **Doctorado en ingeniería Matemática** - Línea de Investigación:
  - Inteligencia artificial. ***http://bit.ly/2E66eY7***

- **Especialización en Gerencia de Diseño de Producto**
  - La especialización inspira a profesionales que diseñan y desarrollan nuevos productos desde su concepción hasta su comercialización, aplicando el aprendizaje en proyectos reales por medio de metodologías de diseño centradas en el usuario y en la innovación, para hacer del diseño una actividad estratégica para las organizaciones. ***http://bit.ly/2E6dgjH***

Pontificia Universidad Javeriana

- **Maestría en Ingeniería Electrónica** - Énfasis:
  - Análisis de Señales
  - Control y Automatización
  - Electrónica de Potencia
  - Robótica:
  - Sistemas Digitales:
  https://goo.gl/QaMD4Q

- **Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación** - Áreas de énfasis:
  - Sistemas de Información e Ingeniería de Software
  - Sistemas Distribuidos y Redes
  - Computación Gráfica
  - Sistemas Inteligentes.
  https://goo.gl/B4i64S

- **Maestría en Analítica para la Inteligencia de Negocios:** el programa de maestría en analítica para Inteligencia de Negocios es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas. El Programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación. ***https://goo.gl/xYtmKo***

ACTORES NACIONALES

ACTORES

ACICAM - Asociación Colombiana de Industriales del calzado, el cuero y sus manufacturas.

Es una entidad gremial de carácter permanente y sin ánimo de lucro. Fundada el 18 de marzo de 1999, ACICAM nació como resultado de la fusión entre la Asociación Colombiana de Industriales del Cuero ASOCUEROS y la Corporación Nacional de Calzado CORNICAL. El propósito de la unión fue fortalecer la representación del sector en el país y propiciar la integración de la cadena productiva. ACICAM tiene presencia en el ámbito nacional a través de sus Seccionales Regionales en Bogotá - Cundinamarca, Santander, Norte de Santander, Antioquia y Valle del Cauca y representa empresas de estos polos industriales del sector, así como empresas afiliadas de Barranquilla, Ibagué, Manizales, Mosquera, Palmira, Pereira, Cartago, Cartagena y Pasto, entre otras. Tiene convenios con instituciones nacionales en los Santanderes, la Costa Caribe, Valle del Cauca y Centro del país. ACICAM forma parte de los comités Internacionales – sectoriales de los países andinos y de la región latinoamericana e integra y ha formalizado convenios internacionales con asociaciones homologas e instituciones sectoriales de Brasil, México, Ecuador y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI.

http://bit.ly/2E7YmFh

FEDECUERO

Es una entidad sin ánimo de lucro, constituida para agremiar a todas las razones sociales, de los diferentes departamentos del país, que se dediquen a la producción, industrialización, desarrollo y comercialización de productos relacionados con la industria del cuero y sus afines. La federación nacional ha de diseñar y poner en marcha programas específicos que ayuden a mejorar la posición competitiva de las agremiaciones asociadas, en cualquier ámbito empresaria! (diseño, innovación, operaciones, marketing, comercialización, exportación), poniendo especial énfasis en la colaboración entre empresas. Por todo ello, se expresa la necesidad de crear FEDECUERO, como institución encargada de aglutinar a las empresas en torno a objetivos estratégicos y de proponer, diseñar, poner en marcha y coordinar las actuaciones requeridas en función de las necesidades y oportunidades identificadas.

https://goo.gl/8aEZ9Q

Coltejer

Son la primera Compañía textil de Latinoamérica, fundada en 1907. Fabrican textiles como driles, índigos y no tejidos, impregnándole a cada una de sus creaciones innovación, calidad y moda. Actualmente cuentan con 5 tipos de producto:
- Telas de moda.
- Telas para dotación de uniformes.
- Telas no tejidas para confección, salud, aseo, industria, decoración, calzado y marroquinería.
- Una línea de hogar que ofrece ropa de cama.
- Tiendas de fábrica que ofrecen prendas de moda para dama y caballero, ropa de cama y toallas.

En 2015 Agregaron a su portafolio la línea de hogar de marcas mundialmente reconocidas para ropa de cama y empezaron a ofrecer acabados como “Soil Release o Scotch Gard”, repelente al agua, ignífugo, planchado permanente, microesmerilado y perchados.

http://bit.ly/2C0Gcn1

Fabricato

Fabricato SA fabrica y comercializa productos textiles en Colombia e internacionalmente. Ofrece telas para prendas de vestir, incluidos productos de mezclilla, casuales y de punto; y productos institucionales que comprenden uniformes militares y de trabajo, productos no tejidos y productos de recuperación desperdiciados. La compañía fue fundada en 1920 y tiene su sede en Bello, Colombia.

http://bit.ly/2qoJM7S

Lafayette

Lafayette es una empresa textil verticalmente integrada y orgullosamente colombiana que cuenta con más de 2000 empleados y una planta de más de 80 mil metros cuadrados de área construida. Trabajan para ofrecer a los clientes y consumidores soluciones textiles que superan sus expectativas. Proporcionan telas con las tecnologías más innovadoras del momento. Integran todo el proceso textil de hilatura, tejeduría, tintorería, estampación y acabados, dando soluciones textiles con los más altos parámetros de investigación e innovación. Lafayette produce hilaza que se teje en telar plano y tejido de punto, se tiñe y se estampa para terminar con acabados especiales. Cada paso se audita bajo un riguroso control de calidad.

http://bit.ly/2BZjjk3

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Protela

Con 67 años de experiencia en el mercado textil, Protela es una empresa orgullosamente colombiana que fabrica tejidos de punto y bases no tejidas de alta calidad, en una cadena que integra procesos de diseño, tejeduría, tintura, estampación, acabados y confección. Tienen una capacidad instalada en su planta de tejeduría de 32 toneladas por mes. Cuentan con tecnologías como Tricot, Circular y Rachel. Sus procesos de acabado incluyen tintorería continua y discontinua, perchado, tundido y bondeo. Tienen la capacidad de realizar estampación plana, rotativa y digital.

http://bit.ly/2EloXlI

Grupo Crystal

Es una empresa dedicada a la construcción y comercialización de marcas en Latinoamerica, con más de 50 años de experiencia y tradición. Produce y comercializa las marcas: Gef, Punto Blanco, Baby Fresh, Galax y Casino. Sus procesos productivos están integrados desde el desarrollo de la materia prima, hasta convertirlos en productos de moda, llevados al punto de venta. Cuentan con una amplia distribución de sus productos en puntos de venta propios y franquicias ubicados en Centroamérica, el Caribe y Suramérica. Están integrados a través de 8 plantas de manufactura en Colombia con un sistema vertical que abarca procesos de hilandería, tintorería, textiles, confección y calcetería. También cuentan con 5 centros de distribución para garantizar flexibilidad, competitividad y eficiencia.

http://bit.ly/2GPn4fr

Hilanderías Universal

Es una empresa Colombiana dedicada a la producción y comercialización de hilazas elaboradas con los más altos estándares de calidad, para satisfacer permanentemente las necesidades de sus clientes nacionales e internacionales. Hilanderías Universal comenzó a operar en el año 1978 cuando un grupo de visionarios decidió procesar y comercializar hilaza para cubrir las diversas necesidades del sector, utilizando como materia prima el algodón y el poliéster. Hoy en día hilanderías universal es una empresa sólida, que brinda estabilidad, bienestar y apoyo a todos sus colaboradores, así mismo es una de las pocas compañías productoras de hilaza que se siguen manteniendo en Colombia, cubriendo el 40% del mercado en la fabricación de hilaza de fibra corta y vendiendo más de 15.000 toneladas de hilo anual. Cuentan con más de 700 empleados, tienen más de 125 clientes entre Colombia y países Suramericanos, cuentan con máquinas especializadas de última tecnología.

http://bit.ly/2E6WUXS

Supertex

En el año de 1960, fue fundada en Medellín Supertex Medical S.A., una empresa textil que en sus inicios se dedicó exclusivamente a la producción de vendajes. Comenzando el nuevo siglo, Supertex creció aún más, incursionando en el campo textil ofreciendo una amplia gama de telas industriales, telas de moda y en la actualidad, se ha diversificado para lograr una integración vertical llevándole al cliente la prenda completa a través de la unidad de negocio de prendas de vestir. Supertex diseña, produce, mercadea y comercializa productos y servicios que están asociados a telas de tejido plano, tejido de punto y telas no tejidas. Cuenta con cinco unidades de negocio:

- Médica
- Telas industriales
- Telas de moda
- Prendas de vestir (paquete completo).
- Servicio de tintorería y acabado

http://supertex.com.co/

STF Group S.A.

En 20 años han sido pioneros en el sector de las cofeccioes y uno de los más importantes competidores en el mercado en Colombia y Latinoamérica, llevando sus marcas hasta los más altos estándares de la moda). Visten a la mujer de belleza, feminidad y versatilidad mediante una propuesta de moda, calidad, desempeño, economía y buen gusto. STF Group S.A. se encuentran en constante desarrollo y continuo crecimiento. Cuentan hoy con más de 3000 empleados directos, 2000 indirectos y más de 320 tiendas propias en 13 paises. Sus marcas son Studio F y ELA.

https://www.studiof.com.co - https://www.ela.com.co/

C.I Jeans

C.I Jeans es una compañía fundada en 1993, dedicada a la exportación de prendas de alta calidad a los mercados internacionales. Con 3000 empleados en terminación, lavandería, corte y confección, en 30.000 metros cuadrados en instalaciones físicas, han ido profundizando en el proceso de manufactura con excelentes tiempos para cambiar los mercados. CI jeans ofrece un paquete full de servicios para sus clientes como: diseños, desarrollo de productos, corte, confección, bordado, lavado, terminación y empaque.

http://bit.ly/2EHN5g5

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Tennis

Tennis es una empresa nacional colombiana líder en el sector textil y el ámbito del comercio. Tennis S.A, nació en el año 1976 en la ciudad de Medellín en Colombia, se originó como una iniciativa de dos jóvenes empresarios con énfasis emprendedor y fuerza para establecerse en el mercado textil. Hoy Tennis S.A es una compañía colombiana, comprometida con sus clientes, ofreciendo un estilo juvenil, urbano, fresco, práctico y cómodo, con diseños que van a la vanguardia de las últimas tendencias de la moda mundial y realizadas con telas de la más alta calidad, las que garantizan excelencia en sus tiendas. Hoy cuentan con 128 tiendas entre propias (79) y franquicias (12), distribuidas en 27 ciudades del territorio colombiano y en el exterior en Venezuela y Ecuador. En tennis no sólo fabrican ropa, diseñan tiendas para que en los espacios se complementen todo el sentimiento que transmiten las prendas. Estos espacios creados en las tiendas Tennis se caracterizan por ser dinámicos, vanguardistas, con un estilo único, donde la experiencia de marca se transmite por los 5 sentidos, con una evolución constante que busca sorprender siempre.

https://www.tennis.com.co/

Miratex

Es una empresa textil con más de 65 años de experiencia liderando el mercado Latinoamericano, reconocidos por producir hilazas elaboradas con fibras naturales, artificiales y sintéticas, las cuales comercializan en el mercado nacional e internacional. Su constante innovación y desarrollo en técnicas e investigación de procesos, les permite producir materias primas de la mejor calidad, ofreciendo siempre un importante valor agregado a sus clientes. Sus hilazas se utilizan como materia prima en la industria de tejido plano y de punto. Producen todo tipo de telas en tejido de punto y toallas con gran variedad de tamaños, gramajes y colores. Su planta de producción está ubicada en la ciudad de Bogotá, capital de Colombia, un lugar estratégico para la gestión de negocios por su excelente ubicación. La infraestructura aérea, marítima y de comunicaciones del país, hace viable la comercialización de materias primas y productos a nivel Mundial.

http://bit.ly/2BcQzYb

Industrias Cannon de Colombia S.A.

En 1962, en la ciudad de Barranquilla, nació Cannon de Colombia, dirigida al mercdo de textiles para el hogar. Se dedicó a la transformación de materias primas ofrecidas por proveedores locales. En la actualidad Cannon tiene instalaciones de 80.000 m2 dividas en tres plantas modernas y también tiene 110 Donnier Looms. La compañía produce 950 toneladas por mes y actualmente exporta a 25 países.

http://bit.ly/2Epjv1k

Textilia

Textilia desde 1969, se ha especializado en la producción de tejidos en plano. Actualmente su portafolio se ha extendido a telas de punto, telas técnicas, tejidos con acabados especiales y confección de prendas. En 1985 desarrolla una estrategia de integración vertical a través de su participación en Hilanderías Universal, la cual la convierte en la Hilandería de mayor capacidad, tecnología y una de las más modernas en el mundo. Con el arduo trabajo de sus más de mil empleados, Textilia se consolida como una de las fábricas más grandes del país en la producción de tejidos sintéticos en plano. A la vez su alta conciencia por el desarrollo social y económico de Colombia, la ha llevado a mejorar sus procesos en el reciclaje de la fibra, y cuidado del agua en pro al bienestar de nuestro planeta. Hoy en día Textilia se renueva a fin de ofrecer productos con mayor innovación, excelencia y tecnología a la industria de la confección y Moda Colombiana.

http://bit.ly/2sf5oqk

Hermeco

Es una Compañía que introduce experiencias únicas y fascinación a través del diseño, desarrollo, producción y comercialización de propuestas innovadoras de vestuario y accesorios para bebés, niños y niñas, mediante una gestión desarrollada con pasión, innovación, diversión y creatividad. OFFCORSS es actualmente la marca con la que han logrado el mayor posicionamiento y reconocimiento en el mercado, gracias a la dedicada labor de estudiar y explorar el mundo de la moda enfocado especialmente en las nuevas generaciones. Gracias a su amplia red de tiendas y canales es posible encontrar prendas llenas de magia y de vida en cada rincón de Colombia, así como en otros países de Latinoamérica, Centroamérica y el Caribe.

http://www.offcorss.com

Permoda

Nacieron hace 30 años con la marca Armi, su objetivo fue siempre ofrecer a los ejecutivos jóvenes de la época, atuendos con buen look. Luego llegó Pronto, una marca enfocada en el segmento joven y urbano. Años después nació B*kul, una marca pensada para los adolescentes más irreverentes, y por último surgió KOAJ, marca que se ha posesionado con gran fuerza a nivel nacional e internacional. Gracias a la diversidad en el Target Group de sus marcas, han fortalecido y fidelizado cada día a un mayor número de personas en diferentes países que los ven como una alternativa urbana, moderna y complementaria. Constantemente en PERMODA hacen importantes inversiones en tecnología, estas los mantienen a la vanguardia y los convierten en creadores de moda única, auténtica y variada para satisfacer los gustos de un mercado diverso y exigente.

http://www.permoda.com.co/

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Mattelsa

Mattelsa es una comercializadora y productora de ropa fundada en 2006 en Medellín- Colombia. Se especializa en “Forward fashion street clothing” ofreciendo marcas y líneas de productos para hombre y mujer. Actualmente cuenta con 50 tiendas a nivel nacional y una internacional, empleando a 1.170 personas, 540 directas y 630 indirectamente.

https://www.mattelsa.net

Textiles Konkord S.A.

Textiles Konkord S.A. es una empresa familiar que comenzó su labor en 1977; incursionando en la elaboración de toallas en tejido plano con algodón y poliéster, al poco tiempo, la iniciativa fue escalando hasta desarrollar una idea global que le permitió exportar a diferentes países de Europa y Estados Unidos, Dinamarca que se mantiene hasta hoy. Actualmente, la compañía cuenta con una planta de producción de 30 mil metros cuadrados de extensión, con capacidad de abarcar: diseño y desarrollo, tejeduría, tintorería y acabados, plantas de confección así como plantas para acabados especiales (estampado y bordado), forjados entre hilos tejidos, tintas y manos laboriosas, que de una forma apasionada han dado color a prendas y telares de excelente calidad, con un diseño que resulta de una creación individual, utilizando materias primas nacionales e importadas para satisfacer tanto, el mercado nacional como internacional. *https://tkonkord.com*

INEXMODA

Son un instituto privado sin ánimo de lucro que conecta a los actores del Sistema Moda para transformar y fortalecer la industria, promoviendo su crecimiento y desarrollo. Cuentan con 27 años de experiencia, ofreciendo a los actores del Sistema Moda un portafolio de opciones de investigación, conocimiento y plataformas comerciales. A través de sus productos y eventos, han forjado una imagen de la industria de la moda colombiana respetada globalmente.

http://inexmoda.org.co/

Clúster de Prendas de Vestir de Bogotá

La Iniciativa Cluster de Prendas de Vestir –que cuenta con el liderazgo y apoyo institucional de la Cámara de Comercio de Bogotá– es un escenario neutral donde líderes empresariales, Gobierno, entidades de apoyo y academia trabajan colaborativamente para incrementar la productividad y competitividad del sector. Está integrada por actividades económicas relacionadas con textiles, confecciones, servicios para el sector, además de proveedores, comercializadores e instituciones de apoyo.

https://goo.gl/eCtYFH

Clúster Textil / Confección, Diseño y Moda - Medellín

El Cluster se centra en empresas y empresarios del sector textil, confección, diseño y moda inspirados en innovación, en crear valor compartido para toda la cadena, generar negocios con el fin de lograr su acceso y reconocimiento en los mercados internacionales, a través de la diferenciación en diseño y moda. Promotores: Alcaldía de Medellín, Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. Consejo Asesor: Alternativa de Moda S.A., C.I. Confecciones Balalaika S.A., C.I. Creytex S.A., Maquila Internacional de Confección S.A., C.I. Hermeco S.A., C.I. Racketball S.A., Coletex S.A., Artextil S.A, C.I. Iblu S.A.S., Inexmoda y Línea Directa S.A. Invitados: Grupo Uribe, Texmaquila S.A. y Laura S.A., Flamingo.

http://bit.ly/2mhwoip

Clúster Sistema Moda del Valle del Cauca

Participan los segmentos de negocio: producción de textiles, prendas de vestir, calzado y joyería, insumos, maquinaria y equipo, servicios de apoyo, diseño de modas, y los distintos canales de distribución de estos productos. En la agrupación empresarial del Sistema Moda se han identificado 1.150 empresas en el Valle del Cauca, las cuales registraron ventas por $3,4 billones en 2015 y un crecimiento de 20% frente a 2014. Del total de empresas, 687 pertenecen al segmento de negocio textil/confección, 225 en calzado, 35 en complementos y 203 que se sitúan en la industria auxiliar. Sin embargo, 50 empresas concentraron el 62% de las ventas del Cluster en 2015.

http://bit.ly/2sf5FcQ

JUNTOS - Clúster del sector confección - textil del Eje Cafetero

Es un grupo de empresas asociadas como Cluster del sector confección - textil bajo la sigla JUNTOS que promueven el fortalecimiento permanente de sus miembros, permitiendo la creación de alianzas y el desarrollo de estrategias de gran impacto para mejorar la calidad de vida de la región, impulsando su competitividad, rentabilidad y sostenibilidad.

Departamentos sobre el cual se desarrolla la iniciativa cluster y/o apuesta productiva: Caldas, Quindío y Risaralda. Sectores principales sobre el cual se concentra la iniciativa cluster: Confección y Moda, Cuero y Servicios empresariales.

http://bit.ly/2sf5FcQ

ACTORES NACIONALES

ACTORES

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara Algodón, Fibras, Textil, Confecciones

La cámara se creó con el propósito de desarrollar con los empresarios del sector, acciones que tiendan a su fortalecimiento y beneficio, coordinando esfuerzos a través de la Asociación. Esto en el campo industrial, de comercio y servicios. La asociación que agrupa las empresas de la cadena Fibras, Hilados, Textiles y Confecciones, representa sus intereses y emprende acciones que tiendan a su fortalecimiento beneficio. Su misión es contribuir al desarrollo del sector, promoviendo acciones para la competitividad de todos los eslabones de la cadena.

http://www.andi.com.co

Procolombia. Programa de Transformación Productiva (PTP)

El Programa fue creado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el año 2009 con el fin de promover la productividad y competitividad en la industria. Las acciones del PTP han tenido impacto en 932 empresas de 24 departamentos. Entre los servicios que ofrecen están asistencia técnica, intervención y acompañamiento en las empresas para que adopten metodologías internacionales de mejora productiva, programas de capacitación especializados en alianza con empresas e instituciones educativas, orientación y financiamiento para la obtención de certificaciones como requisito para la entrada a mercados internacionales, entre otros. Actualmente se enfoca en doce sectores:

1. Cacao y sus derivados
2. Café y sus derivados
3. Cosméticos y aseo
4. Farmacéuticos
5. Soluciones para la construcción
6. Servicios (software, TI, BPO, KPO, ITO)
7. Confecciones y textiles
8. Frutas y derivados
9. Industrias del movimiento
10. Productos de panadería y molinería
11. Química básica
12. Petroquímico, plásticos e industrias del plástico

http://bit.ly/1BgamvK

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

http://www.mincit.gov.co/

INNPULSA

Son la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:
1. Fortalecr a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.
2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.
3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

http://bit.ly/29P1HOp

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

http://bit.ly/Z6axwY

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías. ***http://bit.ly/2E20Ox5***

Colciencias

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergías e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

http://bit.ly/2GUQSYj

Fatelares

Son uno de los principales productores de toallas en Colombia y el primer productor de hamacas para exportación. Ofrecen un amplio portafolio de ropa para el hogar que comprende: sobrecamas, almohadas, batas de baño, juegos de cama, cobijas, manteles, entre otros. Con 77 años de permanencia en el mercado nacional y presencia en el mercado internacional cuentan con una amplia experiencia en la fabricación de productos textiles para el hogar y el uso institucional, principalmente toallas elaboradas en variedad de fibras textiles, teniendo como principal insumo el algodón.

http://www.fatelares.com.co

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la Nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: Las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

https://goo.gl/KurvK9

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.

Líneas de investigación: -
Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos y utotrónicos
- Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

https://goo.gl/4RArG7

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro tecnológico para las industrias del calzado, cuero y afines - CEINNOVA

Ceinnova fue fundado en 1996 por una iniciativa de la Corporación de Industriales del Calzado, CORNICAL (hoy ACICAM), con recursos de capital semilla de Colciencias y la promoción, cooperación y recursos de contrapartida de esta asociación. La actividad fundamental del Centro es la prestación de servicios a las empresas del sector, en transferencia de tecnología, información técnica y de moda, mejoramiento de la calidad, asistencia técnica, diseño y desarrollo de productos, pruebas y ensayos de laboratorio y desarrollo empresarial.

http://bit.ly/2GSZ7nD

Laboratorio de manufactura (ML-027)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes se encuentra la máquina ´OBJECT 360 Connex, equipo que hace parte de las herramientas de prototipado e impresión 3D, la cual se encuentra en en las instaciones de la universidad a través del contrato de comodato establecido entre la Universidad de los Andes y la empresa IMOCOM S.A. Esta máquina en conjunto con 6 más, está a la disposición y uso tanto de los estudiantes Uniandinos, como del sector externo. Estas nuevas impresoras 3D se encuentran ubicadas en el laboratorio de manufactura (ML-027) en el sótano 1 del edificio Mario Laserna, y tienen como objetivos, establecer esta tecnología como metodología de manufactura, y estandarizar e incrementar las capacidades técnicas en prototipado e impresión 3D en el Departamento de Ingeniería Mecánica.

http://bit.ly/2FOr3aT

Centro de Manufactura en Textiles y Cuero - SENA

Atiende los requerimientos en diseño, innovación tecnológica e investigación de los sectores del calzado, marroquinería y confecciones; buscando a través de la formación Profesional Integral basada en competencias laborales la construcción y el desarrollo socio - económico del país con el fin de hacerlos más productivos y competitivos.

http://bit.ly/2E2tkmi

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la facultad de Ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

http://bit.ly/1M8oD2s

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Este centro de excelencia apoya el uso de las tecnologías de Big Data y Data Analytics, a través de diferentes frentes que incluyen la formación del talento humano, la investigación aplicada y el desarrollo de productos cuya propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación) , Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

www.alianzacaoba.co

Laboratorios ingeniería en mecatrónica (Universidad Militar Nueva Granada)

Laboratorios de Ingeniería en Mecatronica:
- Laboratorio de Diseño Mecánico
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial
- Laboratorio de Térmicas
- Laboratorio de Metalografía y resistencia de Materiales

http://bit.ly/2BHzXc5

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro Tecnológico de Automatización Industrial – CTAI

Es un espacio donde confluyen los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica del Departamento de Ingeniería Industrial de la Pontifica Universidad Javeriana. En este espacio, equipos y conceptos, abren posibilidades a la operación, programación, y control de procesos realizados en condiciones industriales simuladas; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la fabricación de piezas en metal y desarrollo de moldes para fundición. El CTAI presta servicios tanto para el desarrollo de prácticas de laboratorio orientadas a la formación académica de estudiantes de la Universidad y de otras instituciones de educación superior en los temas citados anteriormente, como para la automatización de procesos del sector productivo.

http://bit.ly/2BHh752

Laboratorios Universidad del Norte

El Centro de Consultorías y Servicios de la Universidad del Norte le brinda apoyo y cooperación en la solución de problemas de orden técnico. Incluye el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes y uso de laboratorios, entre otros.
- Laboratorios de redes de computadores.
- Laboratorio de metalografía.
- Laboratorio de tratamientos térmicos.
- Laboratorio de resistencia de materiales.
- Taller de manufactura.
- Taller para diseño y construcción de prototipos.
- Laboratorio de Maquinas Hidráulicas.
- Laboratorio de Automatización y Robotica.
- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos.

http://bit.ly/2nQlBN8

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Es un centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica.

http://bit.ly/2ELskA2

Centro de Excelencia en nuevos materiales CENM

Recoge los mejores grupos de investigación de la Universidad en las áreas de la ingeniería y las Ciencias Naturales y Exactas, aunando esfuerzos en pro de la ciencia, ofreciendo servicios de medición de alta precisión.
- Medición por Microscopia de Fuerza Atómica
- Microscopía a muestras biológicas a escala nanométrica
- Análisis de dureza usando la técnica de nanoidentación
- Análisis por microscopía de fuerza magnética
- Análisis de superficies a nivel nanométrico
-Escaneo por AFM para muestras inmersas en luidos (gases y líquidos)
-Nanolitogra

http://bit.ly/2E4ZHAL

Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

El Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT es una unidad científica tecnológica que busca la unión del sector productivo y la academia, apoyados por políticas estatales, para adelantar estudios con pertinencia regional y nacional de manera eficiente y con alta calidad, que permitan solucionar problemas, transferir tecnología e impartir formación científico – técnica. Para tal fin cuenta con once investigadores (8 doctores y 3 magíster) en diferentes áreas de los materiales, una planta física e instrumentación de alta tecnología para su estudio y una experiencia de más de 26 años atendiendo a diferentes sectores industriales.

http://bit.ly/2CdXyhO

Corporacion Centro De Ciencia y Tecnologia de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento.

http://cta.org.co

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:
- Formación de profesionales en microelectrónica
- Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)
-Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización
Líneas de investigación declaradas por el centro son:
1.- Biomicrosistemas
2.- Diseño de Sistemas Electrónicos
3.- Diseño de Sistemas Inteligentes
4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y Tecnologías de Diseño a Alto Nivel

http://bit.ly/2E7uKfC

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

http://bit.ly/2ElBWUy

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios Tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: Diseño y mantenimiento Mecatrónico, Vestuario inteligente y Comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

http://bit.ly/2GVm0GX

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

http://bit.ly/2d5gCDe

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional.

http://arcadia.eafit.edu.co/

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

http://bit.ly/2EJR0cl

REFERENCIAS

- Abate, T. (2016). Engineers develop a plastic clothing material that cools the skin. Retrieved from https://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160901151933.htm
- AITEX-PTP. (2016). Actualización Y Definición Del Plan De Negocio Para El Sector Textil Y ConFeccion, 55. Consultado en desde http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14837/HOJA DE RUTA SECTOR TEXTIL Y CONFECCIÓN (Conclusiones Talleres).pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Almeida, L., & Ramos, D. (n.d.). Health and safety concerns of textiles with nanomaterials. https://doi.org/10.1088/1757-899X/254/10/102002
- Ambastha, M. (2017). How "Internet of Things" will innovate the apparel industry • Stitch Diary. Retrieved January 17, 2018, from http://stitchdiary.com/internet-of-things/
- Amoroso, E. (2018). Outlook For Fifty Cyber Security Control.
- ANDI. (2015). Estadísticas Comercio Exterior 2015: Fibras, Hilados, Tejidos Y Confecciones, 10. Consultado en desde http://www.andi.com.co/caftc/Paginas/Estudios_y_Estadisticas.aspx
- Arteaga Sandra. (2016). Crean circuitos bordados para fabricar ropa inteligente - ComputerHoy.com. Retrieved January 18, 2018, from https://computerhoy.com/noticias/hardware/crean-circuitos-bordados-fabricar-ropa-inteligente-43401
- Arthur Rachel. 2017. “Augmented Reality Is Set To Transform Fashion And Retail.” Retrieved January 10, 2018 (https://www.forbes.com/sites/rachelarthur/2017/10/31/augmented-reality-is-set-to-transform-fashion-and-retail/#6e3466e33151).
- Audaces. (2017a). Industria 4.0 en la confección - Audaces. Retrieved January 22, 2018, from http://www.audaces.com/es/industria-4-0-en-la-confeccion/
- Australian Alliance for Energy Productivity.(2016). Advancing climate action in Queensland.Retrieved January 12, 2018, from https://www.ehp.qld.gov.au/assets/documents/climate/climate-action-submissions/australian-alliance-energy-productivity.pdf
- Bauer, H., Richter, G., Wüllenweber, J., Breunig, M., Wee, D., & Klein, H. (2017). Smartening up with Artificial Intelligence (AI) - What’s in it for Germany and its Industrial Sector? McKinsey Digital.
- BID. (2017). Impresión 3D y fabricación digital. ¿Una nueva revolución tecnológica?. Retrieved January 14, 2018, from http://www19.iadb.org/intal/icom/notas/39-18/
- Bioinicia. (n.d). PRODUCTION PROCESS. Retrieved from http://bioinicia.com/contract-manufacturing-services-cmo/
- Brêda, G. (2016). La industria textil mira a la tecnología para impulsar los tejidos para la era digital - Intel iQ LA. Retrieved January 15, 2018, from https://iq.intel.la/ropas-futuristas-la-industria-textil-mira-a-la-tecnologia-para-impulsar-los-tejidos-para-la-era-digital/
- Brighth Partner, (2015). Bright Computing Empowers Partners via Enhanced Partner Program .Retrieved January 12, 2018, from https://partner.brightcomputing.com/News-Bright-Computing-Empowers-Partners-via-Enhanced-Partner-Program
- Bruno, F. D. S. (2016). A Quarta Revolução Industrial do Setor Têxtil e de Confecção: a Visão de Futuro para 2030. Estação das Letras e Cores (Vol. 1a ed.). https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004
- Burton, Olivia. 2017. “Biotechnology in Fashion - The Big Trend of 2018.” Retrieved (https://ecowarriorprincess.net/2017/11/biotechnology-in-fashion-big-trend-2018/).
- Cable, J. (2012). The Future of Robotics in Manufacturing: Moving to the Other Side of the Factory. Retrieved January 8, 2018, from http://www.industryweek.com/robotics/future-robotics-manufacturing-moving-other-side-factory
- Cacho Ester. (2017). ¿Te imaginas poder imprimir tu ropa, tu casa o tus propios órganos? – Ciencia por amor al Arte. Retrieved January 24, 2018, from https://esterscacho.wordpress.com/2017/03/19/tecnologia-impresion-3d/
- Caicedo, E. (2015). LA BIOTECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN LA INDUSTRIA TEXTIL. Retrieved January 18, 2018, from http://www.mexcostura.mx/publicaciones/2015-10-26-21-48-50/tecnologia-73/695-la-biotecnologia-y-su-impacto-en-la-industria-textil
- Canto, E. (2016). La moda en el Internet de las cosas o la tecnología como futuro de la moda - Intel iQ LA. Retrieved January 15, 2018, from https://iq.intel.la/la-moda-en-el-internet-de-las-cosas-o-la-tecnologia-como-futuro-de-la-moda/?_topic=fashion
- Chang, J.-H., Rynhart, G., & Huynh, P. (2016). TEXTILES, CLOTHING AND FOOTWEAR: REFASHIONING THE FUTURE.
- Chen, X., Zhao, Y., Zhang, C., Wang, X., & Chen, L. (2018). Robot needle-punching for manufacturing composite preforms. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 50, 132–139. https://doi.org/10.1016/j.rcim.2017.09.008
- CIDM. (n.d.). Tendencias tecnológicas en la industria textil 2016 - YouTube. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=t10cvyFkqhY
- C&en. (2016). The future of low-cost solar cells. Retrieved January 14, 2018, from https://cen.acs.org/articles/94/i18/future-low-cost-solar-cells.html
- Colciencias. (2015). Base de datos GRUPlac. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Grupos-de-Investigaci-n-COLCIENCIAS/ia7m-r8ci/data
- Cortazar, A., González Ramirez, C., Coronel, C., Escalante, J., Castro, J., & Villagómez, J. (2012). Biotecnología aplicada a la degradación de colorantes de la industria textil, 28(2). Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792012000200009
- Coterillo, M. (2017). 5 aplicaciones del Big Data para el sector textil - Consultoría Logística. Retrieved January 22, 2018, from http://www.lis-solutions.es/blog-logistica/5-aplicaciones-del-big-data-para-el-sector-textil.html
- Csiro Futures. (2016). Advanced manufacturing A Roadmap for unlocking future growth opporunities for Australia, (November), 4–7.
- DANE. (2017). Encuesta Anual Manufacturera -EAM-. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam.
- Desnivel. (2016). Tejidos inteligentes: La tecnología detrás de las prendas. Retrieved January 17, 2018, from http://www.desnivel.com/material/noticias/tejidos-inteligentes-la-tecnologia-detras-de-las-prendas
- Direcci, I., Econ, O., & Sector, S. (2010). INEXMODA Dirección de Competitividad e Internaconalización Observatorio Económico Nacional del Sector Sector textil/confección-diseño y moda en Colombia.
- Ei, D. E.Bora H. W. and N. S. Wig. 2016. “Deep Dive : Smart Fabrics : The Future of.” 1–17.
- Ellen Mac Arthur Foundation. 2017. “A New Textiles Economy: Redesigning Fashion’s Future.” Retrieved (https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report.pdf).
- El Gamal, Abrahim. 2017. “Lab-Grown Leather and Spider Silk Are the Future of Your Wardrobe.” Retrieved January 11, 2018 (https://massivesci.com/articles/biofabrication-grow-organic-leather-smart-clothing/).
- Elmer, By Vickie. 2017. “Fashion-Industry.” SAGE Business Researcher 1–26. Retrieved (http://businessresearcher.sagepub.com/sbr-1863-101702-2766972/20170116/fashion-industry).
- Emagister. (2018). Catalogo Emagister. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.emagister.com.co/
- Empresite. (2018). Base de datos de las empresas colombianas. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://empresite.eleconomistaamerica.co/
- Energylab. (2017). Gestión avanzada de la energía en la Industria 4.0, eficiencia energética 2017, Faro de Vigo. Retrieved January 17, 2018, from http://www.farodevigo.es/especiales/eficiencia-energetica-2017/2017/02/gestion-avanzada-energia-industria-40-n1225_2_35179.html
- eos. (2017). Automotive Industry - Serial Production with EOS 3D printing. Retrieved January 3, 2018, from https://www.eos.info/automotive
- Equipo de investigacion uah. (2017). GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN. Retrieved from http://equipoinvestigacionuah.blogspot.com.co/
- Esmaeilzadeh, H., Rivard, M., Arzi, E., Légaré, F., Hassani, A., Liu, 10 Y, … Li, B. (n.d.). Smart textile plasmonic fiber dew sensors. https://doi.org/10.1364/OE.23.014981
- Eurecat. (2016). Nueva tecnología téxtil inteligente mejorar eficiencia energética edificios. Retrieved January 17, 2018, from https://eurecat.org/es/nueva-tecnologia-textil-inteligente-eficiencia-energetica-edificios/
- Euromonitor International. (2017). Apparel and footwear global industry overview. Euromonitor International, (June).
- European Factories of the Future Research Association. (2012). Factories of the Future PPP: Strategic Multi-annual Roadmap.

REFERENCIAS

- European technology Platform. (2016). Towards a 4 th Industrial Revolution of Textiles and Clothing, (October).
- Farías, G. (2017). La nueva cadena de abastecimiento textil. Retrieved January 15, 2018, from https://www.modaes.com/blogs/blogs/coser-y-aprovisionar-todo-es-empezar/la-nueva-generacion-de-cadenas-de-abastecimiento-sera-digital-a-pedido-y-siempre-conectada.html
- Ferrari Mirko. (2017). Inglobe Technologies | Smart manufacturing using AR in the era of Industry 4.0. Retrieved January 16, 2018, from https://www.inglobetechnologies.com/smart-manufacturing-ar-industry-4-0/
- Flanagan, J., Bolton, D., Pettit, T., Stanton, C., Murphy, P., O'Brien, L., & Carton, O. T. (2008). The Five Scenarios: Forsight Report Vol 2.
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker's Advantage. Editorial: Summit Books.
- Fractalia. (2015). ¿Cómo ayuda el Big Data al sector Retail? Retrieved January 22, 2018, from http://www.fractaliasystems.com/como-ayuda-el-big-data-al-sector-retail/
- Francisco, P. O. R., Aniorte, S., & Torrevieja, C. O. D. E. (2016). Textiles Inteligentes, 2016.
- Future Processing. (n.d.). OUTSOURCING TRENDS Discover which trends are about to stir things up on the outsourcing market.
- Futurism. (n.d.). Trying on Clothes Has Never Been So Easy. Retrieved from https://futurism.com/videos/trying-on-clothes-has-never-been-so-easy/
- GeSi. (2015). consumer playbook.
- Giffi, C. A., Gangula, B., & Illinda, P. (2014). 3D opportunity for the automotive industry. Deloitte University Press, 28. Retrieved from http://dupress.com/articles/additive-manufacturing-3d-opportunity-in-automotive/
- GFA & BCG. (2017). Pulse of the fashion Industry, 134. Retrieved from https://www.copenhagenfashionsummit.com/wp-content/uploads/2017/05/Pulse-of-the-Fashion-Industry_2017.pdf
- Glöckner, C. (2016). Clothing with a sensory cooling effect. Retrieved from https://www.hohenstein.de/en/inline/pressrelease_135488.xhtml
- Gonzalez Carlos. (2017). Digitalization and the Future of Machining. Retrieved January 16, 2018, from http://www.machinedesign.com/motion-control/digitalization-and-future-machining
- Grunewald, Scott. 2016. "3D Fashion: New Research Project Wants the Fashion of the Future to Be 3D Printed | 3DPrint.com | The Voice of 3D Printing / Additive Manufacturing." Retrieved January 11, 2018 (https://3dprint.com/130556/research-fashion-3d-printed/).
- Guerrero, M. (2016). Robots Colaborativos y Sensitivos en la Industria 4.0. Retrieved January 24, 2018, from https://manuelguerrerocano.com/robots-colaborativos-la-industria-4-0/
- Hashemi Sanatgar, R., Campagne, C., & Nierstrasz, V. (2017). Investigation of the adhesion properties of direct 3D printing of polymers and nanocomposites on textiles: Effect of FDM printing process parameters. Applied Surface Science, 403, 551–563. https://doi.org/10.1016/J.APSUSC.2017.01.112
- Hawkins, E. (2017). EPL 2030: Active Skin, Graphene Sensors and Future of Football Injury Prevention. Retrieved from http://bleacherreport.com/articles/2705899-epl-2030-active-skin-graphene-sensors-and-future-of-football-injury-prevention
- Hsu, P.-C., Liu, C., Song, A. Y., Zhang, Z., Peng, Y., Xie, J., … Cui, Y. (2017). A dual-mode textile for human body radiative heating and cooling. Science Advances, 3(11), e1700895. https://doi.org/10.1126/sciadv.1700895
- IDC. (2017). Big Data y Analítica como nuevas "áreas" de negocio.Retrieved January 13, 2018, from http://www.cioal.com/2017/03/22/big-data-y-analitica-como-nuevas-areas-de-negocio/
- IEC. (2017). El futuro de la Industria: Impresión 3D. Retrieved January 22, 2018, from http://cornelec.cl/2017/07/28/el-futuro-de-la-industria-impresion-3d/
- IFAI. (2016). Kelheim Fibres develops static dissipative viscose fiber. Retrieved from https://advancedtextilessource.com/2016/10/17/kelheim-fibres-develops-static-dissipative-viscose-fiber/
- Industry, C. (2016). Towards a 4 th Industrial Revolution of Textiles and Clothing, (October).
- Indvik, L. (2017). Exclusiva: Tim Cook habla sobre la moda y la realidad aumentada. Retrieved January 22, 2018, from http://www.vogue.mx/moda/estilo-vogue/articulos/exclusiva-con-tim-cook-ceo-apple-realidad-aumentada-moda-futuro/8571
- Initiative, G. C. (2016). Global Roadmap for Implementing CO2 Utilization.
- Innoarea. (2017). Industria 4.0 a través de Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Retrieved January 14, 2018, from http://www.innoarea.com/industria-4-0-a-traves-de-realidad-virtual-y-realidad-aumentada/
- Investigación y Desarrollo. (2017). Crean biotecnólogos mexicanos piel vegetal para uso en la industria textil. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=fuDbEuzCbJo
- Ismail, N. (2017). What will the data security landscape look like in 2027? Retrieved from http://www.information-age.com/data-security-2027-12346842
- Jackson, B. (2017). Can 3D printing PLA make a more sustainable textile industry? - 3D Printing Industry. Retrieved January 23, 2018, from https://3dprintingindustry.com/news/can-3d-printing-pla-make-sustainable-textile-industry-103971/
- Klug, F. (2015). How electric car manufacturing transforms automotive supply chains. Zalnet.De, (July), 1–10. Retrieved from http://www.zalnet.de/electric car manufacturing.pdf
- Kuka.(2016).Automation in the metal industry.Retrieved January 13, 2018,from https://www.kuka.com/en-de/industries/metal-industry
- Lee, S. (2010). Bio-Couture. Retrieved from https://youtu.be/WVW-jSdhILs
- Loetscher, Sabine et al. 2017. "Changing Fashion The Clothing and Textile Industry at the Brink of Radical Transformation."
- Maquiclick. (2015). Robotización en la Industria Textil. Retrieved January 24, 2018, from https://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/robotizacion-en-la-industria-textil/
- Matthew. 2013. "Biotechnology Meets Fashion - Biology | Chemistry | Environmental | Management | Medical | Technology Blog." Retrieved January 11, 2018 (http://www.sciencesblog.org/biology/biotechnology-meets-fashion/).
- Milewsky. (2018). The Future of 3D Printing: The Democratization of Metals by John O. Milewski. Retrieved January 14, 2018 https://3dprintingindustry.com/news/future-3d-printing-democratization-metals-john-o-milewski-125464/
- Ministerio de Industria Energía y Turismo. (2016c). Realidad aumentada y realidad virtual en la industria que viene. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=KqLX8qPHjzM
- Ministerio de Industria, E. y T. (2016). Internet de las cosas: sensores, sistemas embebidos y vestibles como fuente del dato. España. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=vYXH2WLFDdM
- Miró, M. (2017). Textiles funcionales: Ropa inteligente - Télam - Agencia Nacional de Noticias. Retrieved January 22, 2018, from http://www.telam.com.ar/notas/201708/197303-opinion-textiles-funcionales-ropa-inteligente.html
- Mon, P. L. (2016). El futuro de la industria de la moda. Robotización, oficios y creatividad.
- Muñoz, E. M., Insuasti, J. P., Trujillo, S. D., Río, A. Del, Arroyave, C. S., Carrera, M. P., … Pinchao, J. H. (n.d.). Technology for Denim Finishing Using Laccase Enzymes: A Review. IOSR Journal of Polymer and Textile Engineering, 3(6), 2348–181. https://doi.org/10.9790/019X-03061519
- Muñoz, V., Gonzalez, J., Martinez, A., & Alvarez, V. (2017). Functional Textiles for Skin Care by Active Substance Encapsulation, 2(6). https://doi.org/10.15406/jteft.2017.02.00082
- Nano Dimension. (2016). Highly Conductive Silver Inks for Inkjet Printers. Retrieved from http://www.nano-di.com/conductive-inks
- Ng, J. L., Knothe, L. E., Whan, R. M., Knothe, U., & Tate, M. L. K. (2017). Scale-up of nature's tissue weaving algorithms to engineer advanced functional materials. Scientific Reports, 7, 40396. https://doi.org/10.1038/srep40396
- OEC. (n.d.). OEC - Synthetic Filament Yarn Woven Fabric (HS92: 5407) Product Trade, Exporters and Importers. Consultado en October 1, 2017, desde http://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/5407/
- Ossola, A. (2016). Nanoparticle-Coated Textiles Clean Themselves With Sunlight | Popular Science. Retrieved January 15, 2018, from https://www.popsci.com/nanoparticle-coated-textiles-just-need-little-sun-to-clean-themselves

REFERENCIAS

- Ozer, R. R., & Hinestroza, J. P. (2015). One-step growth of isoreticular luminescent metal–organic frameworks on cotton fibers. RSC Advances, 5(20), 15198–15204. https://doi.org/10.1039/C4RA15161E
- Para, Futuro, L. A. Moda, and Iria P. Gestal. 2017. “Latinoamérica, Futuro Para La Moda.”
- Paraschiv Ralu. 2017. “What Is the Future of the Fashion Industry? – Thinkfuture – Medium.” Retrieved December 27, 2017 (https://medium.com/thinkfuture/what-is-the-future-of-the-fashion-industry-7451dfc9acf).
- Parys, M. Van. (n.d.). Development and Research of Smart Functional Clothing Textiles.
- Pérez, I. (2016). Proyecto de Moda 3D promete revolucionar la industria textil - ComputerHoy.com. Retrieved January 17, 2018, from https://computerhoy.com/noticias/life/proyecto-moda-3d-promete-revolucionar-industria-textil-43705
- Pinsent Masons. (2015). The UK in 2030, (July).
- Prince, Aravin. 2014. “Energy Conservation, Textile Industries, Global Energy Crisis.” Retrieved January 11, 2018 (http://www.fibre2fashion.com/industry-article/3377/energy-conservation-in-textile-industries-savings?page=1).
- Proinplas. (2018). Proinplas - Maquinarias y Accesorios para la Industria Plastica - Argentina. Retrieved January 26, 2018, from http://www.proinplas.com/
- Raphael, R. (2017). Is This Sewing Robot The Future Of Fashion? Retrieved January 24, 2018, from https://www.fastcompany.com/3067149/is-this-sewing-robot-the-future-of-fashion
- Raik Allen . (2015). The future of bussines: Australia 2040. Retrieved January 14, 2018, from https://www.myob.com/content/dam/myob-redesign/au/docs/business-monitor-pdf/2015/3-MYOB-Future-of-Business-Report-AU.pdf
- Raman, C., Ballhaus, W., Acker, O., Song, B., Sundaram, A., & Popova, M. (2015). The Internet of Things : The next growth engine for the semiconductor industry
- Recruit Works Institute. (2016). Work Model 2030 Technology Innovates “Work” in Japan.
- Reddy, K. . (2016). Avance de Automatización Robotizada en la Industria de la Confección | Textiles Panamericanos. Retrieved January 24, 2018, from http://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2016/06/avance-de-automatizacion-robotizada-en-la-industria-de-la-confeccion/
- Santos, C. (2017). The Connection between Fashion, Retail and Augmented Reality - GineersNow. Retrieved January 19, 2018, from https://gineersnow.com/engineering/textile/the-connection-between-fashion-retail-and-augmented-reality
- Scott, Clare. 2016. “Electroloom Going Out of Business – But the News Isn’t All Bad for 3D Printed Clothing Fans | 3DPrint.com | The Voice of 3D Printing / Additive Manufacturing.” Retrieved January 11, 2018 (https://3dprint.com/145749/electroloom-out-of-business/).
- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- Serna Revert, J., Serna Revert, A., & Santos, L. (2014). Textiles técnicos.
- Shahid, M., Mohammad, F., Chen, G., Tang, R.-C., & Xing, T. (2016). Enzymatic processing of natural fibres: white biotechnology for sustainable development. Green Chemistry, 18(8), 2256–2281. https://doi.org/10.1039/C6GC00201C
- Shakiya, P., Singh, R., & Aggarwal, R. (n.d.). Corn Fibre, Biotechnology Solutions, Corn Fibre Attributes, Corn Fibre Applications, Woven Fabrics, Non-Woven Fabrics, Synthetic Fibers, Fibre2fashion - 2. Retrieved January 18, 2018, from http://www.fibre2fashion.com/industry-article/4455/corn-fiber-a-new-fiber-on-horizon?page=2
- Sharma Vaishali. 2017. “How Big Data Plays an Important Role in Fashion Industry?” Retrieved January 10, 2018 (http://www.iamwire.com/2017/01/big-data-fashion-industry/147935).
- Sinc. (2016). Nuevo tejido de nanofibras para el tratamiento local del cáncer. Retrieved from http://www.agenciasinc.es/Noticias/Nuevo-tejido-de-nanofibras-para-el-tratamiento-local-del-cancer
- Slow Fashion Next. (2017). Del hongo a la fibra: el desarrollo y uso de hongos para fabricar textiles - Slow Fashion Next. Retrieved January 23, 2018, from https://www.slowfashionnext.com/blog/2017/01/23/del-hongo-la-fibra-desarrollo-uso-hongos-fabricar-textiles/
- Statt, Nick. 2017. “Google and Levi’s First Smart Jacket Is a Wash - The Verge.” Retrieved January 12, 2018 (https://www.theverge.com/2017/10/6/16428338/google-atap-levis-project-jacquard-denim-smart-jacket-review).
- Stein, V. (2017). Clothing made from a reversible fabric could warm or cool wearers and keep them comfortable. Retrieved from https://techxplore.com/news/2017-11-reversible-fabric-cool-wearers-comfortable.html
- Stoppa, Matteo and Alessandro Chiolerio. 2014. “Wearable Electronics and Smart Textiles: A Critical Review.” Sensors (Basel, Switzerland) 14(7):11957–92. Retrieved December 28, 2017 (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25004153).
- SunPower Corporation. (2011). Why Power Purchase Agreements Make Sense. Retrieved from https://us.sunpower.com/sites/sunpower/files/media-library/white-papers/wp-why-power-purchase-agreements-make-sense.pdf
- Superintendencia de sociedades. (2017). Desempeño del sector textil-confección informe. Consultado desde: http://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/Textiles.pdf
- SURA. (2014). Análisis de Comportamiento y Oportunidades del sector Sistema Moda, 23. Consultado en desde https://www.sura.com/estrategiasComerciales/documentos/pdf/informeSectorial-sistemaModa.pdf
- Susana. (2016). Seis textiles ecológicos para un futuro sostenible | Organics&Co. Retrieved January 23, 2018, from http://organicsandco.com/2241-2/
- Técnica industrial. (2015). Nuevos materiales textiles que incorporan el grafeno en su fabricación - - tecnicaindustrial.es. Retrieved January 22, 2018, from http://www.tecnicaindustrial.es/tifrontal/a-5352-nuevos-materiales-textiles-incorporan-grafeno-fabricacion.aspx
- Textil Expres. (2017). ITMA 2019 llevará la inteligencia artificial al sector de la confección. Retrieved January 22, 2018, from http://www.textilexpres.com/TE/index.php?option=com_content&view=article&id=3866&catid=913&Itemid=68
- Thompson, M. (2015). We’ll Spend $67 Billion on Robots by 2025 | The Fiscal Times. Retrieved January 24, 2018, from http://www.thefiscaltimes.com/2015/03/06/We-ll-Spend-67-Billion-Robots-2025
- Trendtic. (2014). Big Data: Sólo el 10% de la Industria Textil a nivel global lo utiliza | TrendTIC. Retrieved January 22, 2018, from http://www.trendtic.cl/2014/12/big-data-solo-el-10-de-la-industria-textil-a-nivel-global-lo-utiliza/
- Trujillo Carlos. 2015. “El Sinsentido Del ‘fast Fashion’ En Colombia.” Retrieved December 28, 2017 (http://sostenibilidad.semana.com/opinion/articulo/el-fast-fashion-no-tiene-sentido-en-colombia/38738).
- UBB. (2017). DGI – Equipo de científicos del CBN-UBB crean biotejidos de nanocelulosa livianos y más fuertes que el acero. Retrieved January 18, 2018, from http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/index.php/2017/07/18/equipo-de-cientificos-del-cbn-ubb-crean-biotejidos-de-nanocelulosa-livianos-y-mas-fuertes-que-el-acero/
- Universidad Nacional de Colombia. (2016). Proponen sistema de control de calidad a la industria textil mediante visión artificial. Retrieved January 22, 2018, from https://goo.gl/vHjP57
- Vanian, J. (2017). The Gap is getting a hand from a robotic arm. Retrieved from http://fortune.com/2017/10/24/gap-robots-kindred-warehouse/
- Vélez, L. G., Rodriguez, E. F., Camacho, M. T., & Cubillos, N. M. (2013). Desempeño del sector textil confección 2008-2012 informe, 1–31.
- Vergun, D. (2013). “Iron Man”-style suit in early stages of development. Retrieved from https://www.army.mil/article/113332/iron_man_style_suit_in_early_stages_of_development
- VTT Research. (2016). VTT | Spinnova’s new wood fibre fabric displayed for the first time. Retrieved January 18, 2018, from https://goo.gl/PGZMFT
- Wang, W., Yao, L., Cheng, C.-Y., Zhang, T., Atsumi, H., Wang, L., … Ishii, H. (2017). Harnessing the hygroscopic and biofluorescent behaviors of genetically tractable microbial cells to design biohybrid wearables. Science Advances, 3(5), e1601984. https://doi.org/10.1126/sciadv.1601984
- Weisenberger Stefan. 2017. “Digital Technology Will Transform Textiles Industry | Manufacturing.” Retrieved January 10, 2018 (http://www.industryweek.com/technology/sewing-digital-transformation-fabric-textiles-industry).
- Wheelahan, D. (2017). Researchers use nature’s weaving formula to engineer advanced functional materials. Retrieved from https://newsroom.unsw.edu.au/news/science-tech/researchers-use-nature’s-weaving-formula-engineer-advanced-functional-materials
- World Economic Forum. (2017). Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_White_Paper_Technology_Innovation_Future_of_Production_2017.pdf
- Yaqoob, A. (2017). Watson for Cyber Security. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/nordic-msp/watson-cyber-security/
- Yetisen, A. K., Qu, H., Manbachi, A., Butt, H., Dokmeci, M. R., Hinestroza, J. P., … Yun, S. H. (2016). Nanotechnology in Textiles. ACS Nano, 10(3), 3042–3068. https://doi.org/10.1021/acsnano.5b08176

Sector CONFECCIÓN TEXTIL

Robótica & Automatización

Robótica y Automatización : Combinación de conocimientos de ingeniería, software e inteligencia artificial, con el fin de diseñar, construir, programar y usar máquinas y tecnologías, capaces de llevar a cabo tareas realizadas por humanos.

OLA 1 (2017-2022)

Robots colaborativos

Inteligencia artificial

Visión artificial

Cloud computing

Data mining

Open Data

OLA 2 (2012-2026)

Robots colaborativos

Inteligencia artificial

Visión artificial

Cloud computing

Data mining

Open Data

OLA 3 (2027-2031)

Robots colaborativos

Inteligencia artificial

Visión artificial

Cloud computing

Data mining

Open Data

Realidad Virtual & Realidad Aumentada

Realidad Virtual : Tecnología que entrega inmersión en un entorno 3D en el cual la persona puede interactuar en él.

Realidad Aumentada : Tecnología con la cual se superponen imágenes generadas por computadora a una vista del mundo real, proporcionando una realidad mejorada compuesta por elementos significativos para el usuario y que permite interactuar con ellos.

OLA 1 (2017-2022)

Holografía

Motores gráficos

Tecnologías de localización

Mapeo simultáneo (SLAM)

OLA 2 (2012-2026)

Holografía

Motores gráficos

Tecnologías de localización

Mapeo simultáneo (SLAM)

OLA 3 (2027-2031)

Holografía

Motores gráficos

Tecnologías de localización

Mapeo simultáneo (SLAM)

Eficiencia Energética

Eficiencia Energética : Composición de acciones que permiten optimizar el consumo de energía en un proceso, sin disminuir el nivel de producción o de confort.

OLA 1 (2017-2022)

Inteligencia artificial

Tecnologías de recuperación energética

Energías renovables

OLA 2 (2012-2026)

Inteligencia artificial

Tecnologías de recuperación energética

Energías renovables

OLA 3 (2027-2031)

Inteligencia artificial

Tecnologías de recuperación energética

Energías renovables

Manufactura 3D

Manufactura 3D : Proceso de fabricación de objetos tridimensionales a partir de un modelo digital, usualmente depositando capa sobre capa de material.

OLA 1 (2017-2022)

Manufactura aditiva

Escaneo 3D

OLA 2 (2012-2026)

Manufactura aditiva

Escaneo 3D

OLA 3 (2027-2031)

Manufactura aditiva

Escaneo 3D

Nanotecnología

Nanotecnología : Manejo de la materia a escala nanométrica (1 a 100 nanómetros) para crear materiales, dispositivos y sistemas con propiedades únicas.

OLA 1 (2017-2022)

Nanomateriales

Nanosensores

OLA 2 (2012-2026)

Nanomateriales

Nanosensores

OLA 3 (2027-2031)

Nanomateriales

Nanosensores

Materiales Avanzados

Materiales Avanzados : Creación de materiales con propiedades mejoradas en el desempeño térmico, mecánico, eléctrico o químico.

OLA 1 (2017-2022)

Textiles Técnicos

Biomateriales

Biodegradables

OLA 2 (2012-2026)

Textiles Técnicos

Biomateriales

Biodegradables

OLA 3 (2027-2031)

Textiles Técnicos

Biomateriales

Biodegradables

Biotecnología

Biotecnología : Uso de organismos vivos o sus componentes para desarrollar productos o procesos innovadores.

OLA 1 (2017-2022)

Bioprocesos

Biosensores

OLA 2 (2012-2026)

Bioprocesos

Biosensores

OLA 3 (2027-2031)

Bioprocesos

Biosensores

Big Data Analítica -IA

Big Data : Recopilación y análisis de grandes volúmenes de información, a alta velocidad, de diversas fuentes y formatos, para predecir patrones y tomar decisiones.

Inteligencia Artificial : Simulación de procesos de inteligencia humana mediante sistemas computacionales, que aprenden y toman decisiones.

OLA 1 (2017-2022)

Amplificadores inalámbricos

Conexión móvil a internet (4G/5G)

OLA 2 (2012-2026)

Amplificadores inalámbricos

Conexión móvil a internet (4G/5G)

OLA 3 (2027-2031)

Amplificadores inalámbricos

Conexión móvil a internet (4G/5G)

Iot - Sensorica

IoT - Sensorica : Red de objetos conectados a internet capaces de recopilar e intercambiar datos. Sensórica: Dispositivos que detectan y miden cambios en el entorno, como temperatura, movimiento o luz, y convierten esa información en señales o datos.

OLA 1 (2017-2022)

Sensores

RFID

OLA 2 (2012-2026)

Sensores

RFID

OLA 3 (2027-2031)

Sensores

RFID

CONVENCIONES

- TECNOLOGÍAS
- DEFINICIÓN
- TECNOLOGÍAS TÁCTICAS
- OLA 1 (2017-2022)
- OLA 2 (2012-2026)
- OLA 3 (2027-2031)

REFERENCIAS
Encuéntralas al reverso

ANDI MÁS PAÍS iNNpulsa Colombia GOBIERNO DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

El sector se encuentra ante un panorama disruptivo inminente, en donde los cambios en las dinámicas tradicionales de consumo, distribución, ventas y producción presionan a la industria hacia un nuevo paradigma, enfocado en la personalización e individualización de productos.

Este capítulo presenta una mirada al presente y futuro del sector Cosméticos y Aseo, que sirve como elemento clave para la toma de decisiones, que generen una mayor competitividad al sector.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

SECTOR COSMÉTICOS & ASEO

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

HORIZONTE 1

• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuesta, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.

COSMÉTICOS DE COLOR

- Cosméticos elaborados con colores naturales convencionales.
- Cosméticos elaborados a base de minerales y piedras preciosas, y otros minerales.
- Oferta de colores, con materiales minerales y biotecnológicos, a partir de la configuración étnica de cada consumidor.

CUIDADO PARA LA PIEL

- Productos a base de aceites para mejorar las propiedades de la piel.
- Productos a base de nanoemulsiones para mejorar la penetración de los productos.
- Selección de productos personalizados basados en el ADN para mejorar las propiedades de la piel.

CUIDADO PARA EL CABELLO

- Productos a base de macro emulsiones que no permiten alta efectividad de penetración de ingredientes activos.
- Productos hechos con bio-ingredientes y a base de liposomas que permiten mayor penetración de los ingredientes activos.
- Evaluaciones en tiempo real del estado del cabello a través de objetos inteligentes cotidianos.

CONECTIVIDAD

- Aplicaciones móviles que permiten visualización previa al usuario de como lucirá con el uso del producto.
- Dispositivos electrónicos que permiten enviar reportes del estado de la piel en: hidratación, arrugas, entre otros.
- Monitoreo continuo de las propiedades de la piel a través de la sensórica para la predicción de niveles vitamínicos anómalos.

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector cosméticos en los tres horizontes de crecimiento.

CUIDADO DEL SOL

- Productos de protección solar a base de óxido de zinc.
- Productos de protección solar a base de nano materiales.
- Productos cosmecéuticos para proteger el cuerpo de los rayos UV.

MATERIAS PRIMAS

- Cosméticos fabricados con insumos de origen orgánico.
- Cosméticos elaborados con materiales preciosos y de biotecnología.
- Cosméticos elaborados a partir de nanotecnología.

CUIDADO PARA HOMBRES

- Productos para la hidratación y cuidado del vello facial.
- Recomendación de productos cosméticos a través de monitoreo en aplicaciones digitales.
- Monitoreo y evaluación del estado de la piel y vello corporal en diferentes situaciones cotidianas.

MERCADEO

- A través de comerciales en medios masivos de comunicación.
- Con el aumento del conocimiento de los consumidores sobre los productos, la publicidad destaca la investigación y desarrollo.
- Las marcas mas atractivas serán aquellas que estén a la vanguardia en tecnología.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

La industria cosmética es uno de los sectores más influyentes de la última década y de mayor crecimiento per cápita a nivel mundial (ver figura 2); Colombia es quinto productor de cosméticos y artículos de aseo en Latinoamérica con un crecimiento estimado de 11,6% en los próximos tres años (Portafolio, 2017) y unas ventas superiores a los USD$4,4 mil millones (Dinero, 2017) que representan 4,4% de la industria manufacturera y 0,5% del PIB nacional (ANDI, 2016).

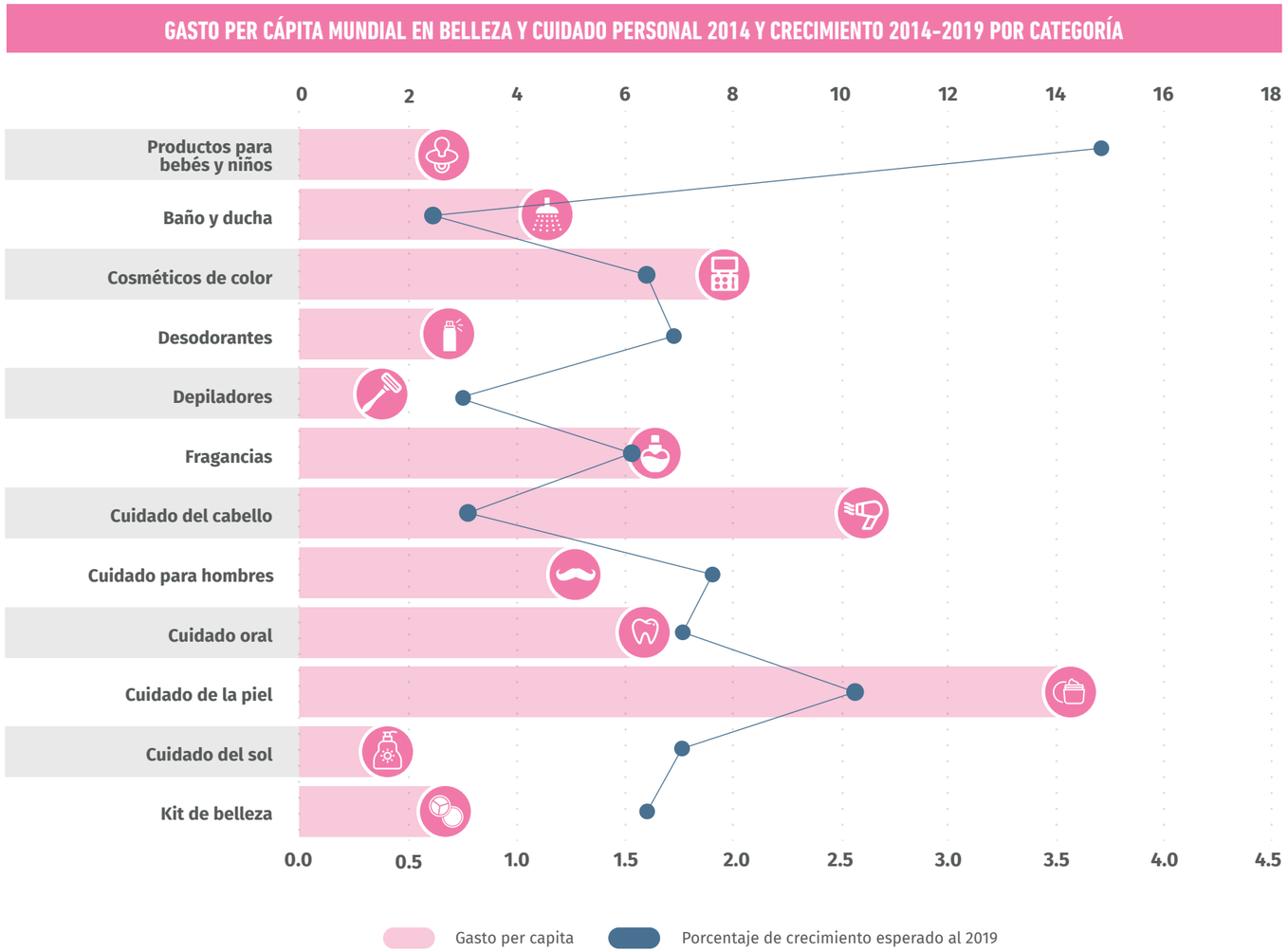


Figura 2. Gasto per cápita mundial en belleza y cuidado personal 2014 y crecimiento 2014-2019 por categoría.

Adaptado de KPMG. (15 de Julio de 2016). Reaction Magazine 20th edition. Recuperado el 11 de Diciembre de 2017, de www.goo.gl/ayYtRc

Realidad virtual en cosméticos:

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

El sector está experimentando una auténtica revolución tanto conceptual como de producto debida a la presión que ejerce el surgimiento de nuevas dinámicas, en la intersección entre la belleza y la tecnología, que permiten superar las barreras de tangibilidad y posibilitan la personalización masiva e inteligente de productos que satisfacen las necesidades de una población que experimenta una serie de cambios geoeconómicos y culturales, que llevan a una mayor diversificación de poblaciones objetivo para la industria (Coppola, 2016). El cambio en el sector está siendo impulsado por las siguientes tres tendencias mundiales:

DIGITALIZACIÓN

La era digital impacta cada vez más la forma en que la industria de cosméticos y cuidado personal se comunica con los consumidores y distribuye sus productos. La digitalización facilita informar a las personas de forma transparente y responsable mediante el uso de soluciones inteligentes como aplicativos móviles, redes sociales, sitios web y la implementación de tecnología en tiendas y productos (ver figura 3). La convergencia tecnológica trae consigo nuevos modelos de negocio, de diagnóstico, de distribución y de producción de cosméticos, además aumenta la eficiencia y funcionalidad de los productos manteniendo su seguridad. (Health Service Executive: Mental Health Division, 2016).

Figura 3. Tendencias en el consumo y compra de productos cosméticos.

Adaptado de Evona Wiktoria. (2013). Google Insights - Five Truths of Beauty Shoppers | Visual.ly. Retrieved January 23, 2018, from www.goo.gl/Nb3u7y

INDIVIDUALIZACIÓN

La diversificación poblacional, la globalización y la interconexión universal, paradójicamente han llevado a un mundo cada vez más local, en donde los consumidores buscan productos y servicios personalizados y funcionales, lo que ha forzado a la industria a reconsiderar el ideal de belleza de "talla única" proporcionando lentamente la posibilidad de adquirir cosméticos hechos a la medida, porque así responde a la gran demanda de opciones del consumidor, reflejando la unicidad de cada uno de ellos en sus productos, resultado de la confluencia de una serie de factores, como se puede observar en la figura 4 (Hoshikawa Karina, 2016).

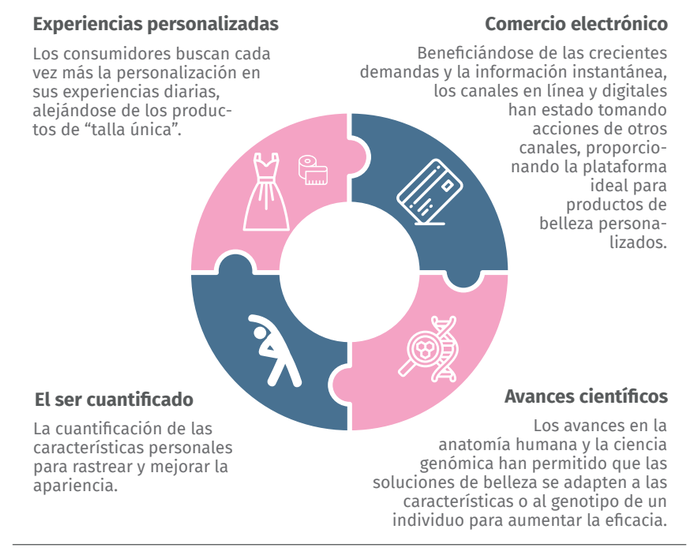


Figura 4. Convergencia de aspectos que hacen posible la personalización de productos.

Adaptado de Steingoltz Maria. (2017). Next-Generation Personalized Beauty | L.E.K. Consulting. Retrieved January 24, 2018, from www.goo.gl/4Vk6PH

CONCIENCIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS

Los consumidores son cada vez más conscientes de las implicaciones ambientales y éticas que atañen al consumo y la producción, por lo que exigen un compromiso aún mayor por parte de la industria, demandando información sobre la calidad del producto, sus materias primas, su proceso de fabricación y el manejo de los desechos que éste genera. Para el sector, la eficiencia de recursos y la circularidad representa un reto (ver figura 5), que implica una cadena de valor y suministro transparente, el uso responsable de recursos y desechos, así como el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías para el consumo sostenible (Health Service Executive: Mental Health Division, 2016).

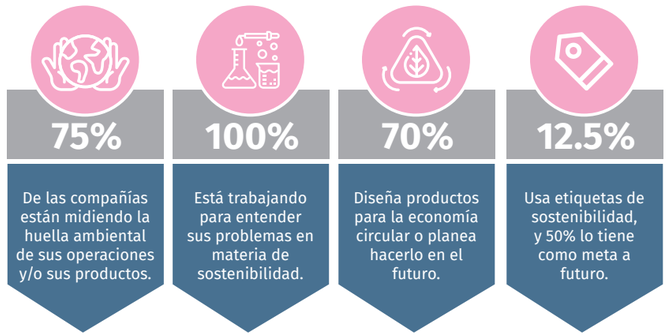


Figura 5. Sostenibilidad en el sector cosmético.

Adaptado de Kay, C. (2016). Brands should show the ethical face of beauty - Raconteur. Retrieved January 24, 2018, from www.goo.gl/DGKePz

¿COMO SE ESTÁ DANDO?

La transformación de la industria cosmética se está logrando por el desarrollo de nuevos campos de conocimiento y tecnologías, que al aplicarlas al sector permiten un nuevo entendimiento de las necesidades y una nueva oferta de productos para satisfacerlas. A continuación, se presenta el panorama de cada una de las tecnologías que contribuyen al desarrollo del sector.

Internet de las cosas (IoT) y Sensórica

El internet de las cosas se ha venido posicionando como un pilar fundamental en el desarrollo de la industria cosmética. El incremento en los dispositivos conectados cambiará radicalmente las acciones cotidianas asociadas a la belleza, al permitir una interconexión y flujo de información sin precedente entre las dimensiones físicas y digítales, afectando todo el ciclo de venta y uso de los productos y las experiencias asociadas; un ejemplo de ello es la incursión del empaquetado inteligente de productos mediante tecnologías RFID y NFC, que permiten el acceso a información sobre seguridad, recomendaciones, videos, tutoriales especializados y material promocional (Gilliland Nikki, 2017); por otro lado, los avances en sensórica en los últimos años, han permitido que hoy el consumidor tenga un monitoreo continuo del estado de su piel o su cabello a través de los implementos que usa en el día a día. Esta red de dispositivos y sensores, articulada con aplicaciones móviles se convertirá en aliada del sector, al tiempo que habilitará a las compañías la posibilidad de crear un vínculo con el cliente más allá del momento de la compra (Slowey Lynne, 2017).

Big Data, analítica e inteligencia artificial (IA)

La industria cosmética ha llegado a un punto de inflexión, debido a la información, en donde el uso y articulación de fuentes de datos distribuidas y no estructuradas, a las cuales se les aplican técnicas de analítica avanzada, permitirá mejorar los conocimientos para el diseño, fabricación, comercialización, venta y manejo posconsumo de los productos cosméticos. Las bases de datos de materias primas, percepciones sensoriales, preferencias de los consumidores, estado de la piel, redes sociales, desarrollos técnicos, entre otras, combinadas utilizando potentes algoritmos permiten obtener información para diseñar productos o servicios que sean fácilmente aceptados en el mercado. La adopción del Big data más que un cambio incremental en la tecnología, representa un cambio estratégico para la transformación de la industria (KPMG International, 2016).

Genómica

La cosmetogenómica es el mayor reto de la industria, se refiere a la aplicación de los conocimientos genéticos al desarrollo de productos cosméticos y, al mismo tiempo, a la interpretación de los efectos cosméticos desde el punto de vista genético. Si se quiere alcanzar a cabalidad las metas del nuevo modelo de negocios, la cosmetogenómica es el camino para llegar a un futuro de productos personalizados, individualizados y diseñados a la medida para cada tipo de consumidor, en función de sus especificidades genéticas (Bueno, 2016).

Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA).

Estas tecnologías representan una herramienta digital clave para el desarrollo de la creciente industria cosmética, mediante el cambio de paradigma de la interacción producto usuario. La aplicación de la realidad virtual y aumentada en el sector de los productos cosméticos nace de la búsqueda continua en la adopción de un modelo de negocio individualizado. El sector ha optado por brindar a los usuarios la posibilidad de probar y aprobar productos antes de comprar a través de dispositivos especializados de realidad virtual y aplicativos móviles (ver figura 6). Esto tiene mayor valor para los consumidores, ya que facilita y estandariza el proceso de selección de los productos adecuados para sus características individuales. Además, también provee a los consumidores la oportunidad de obtener consejo experto profesional, para una experiencia mucho más personalizada (L'Oreal, 2017).

Nanotecnología

La nanotecnología se presenta como una de las soluciones más novedosas en el mundo de la cosmética, ya que otorga propiedades únicas a los productos y los componentes que los constituyen. Con esta tecnología la industria está en la capacidad de ofrecer nuevas características a las que no se pueden llegar con los métodos tradicionales, como la implementación de nanopartículas como filtros UV y mecanismos para la liberación y co-aplicación de vitaminas y nutrientes en la piel, no obstante la incursión total de la nanotecnología en la industria cosmética es incierta, ya que, debido a su escala, pudiera representar riesgo para la salud humana, lo que abre interrogantes respecto a su adopción y a las correctas medidas regulatorias que se deben tomar (Rana, Rana, Bala, Limited, & Bala, 2017), mientras se terminan las investigaciones requeridas en seguridad para tener garantía en su uso.

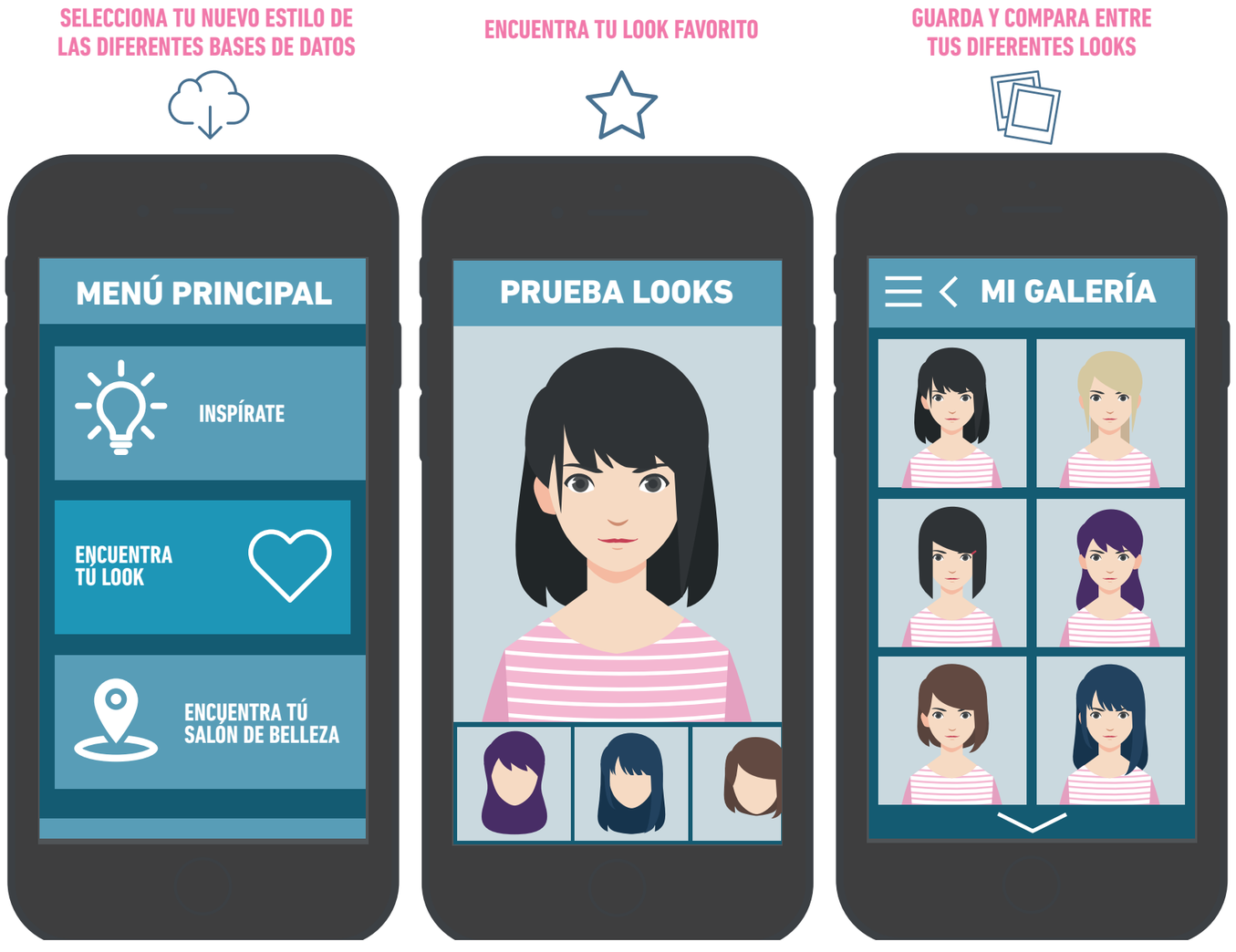


Figura 6. Adopción de tecnologías de realidad virtual en el modelo de negocio del sector.
Adaptado de Baldwin, C. (2016). L'Oreal bets on augmented reality with hairstyle app - Essential Retail. Retrieved January 24, 2018, from www.goo.gl/9uwDis

Biotecnología:

La biotecnología le permite a la industria obtener nuevos productos de utilidad cosmética a partir de una nueva gama de materias primas renovables y orgánicas de origen tanto vegetal como animal, además de proveer una alternativa amigable con el medio ambiente para la síntesis y procesamiento de agentes químicos en las fases de conformación, mediante la implementación de biocatalizadores. Lo anterior sumado al cambio en el pensamiento de los consumidores, hacia productos naturales, sostenibles y de alto valor agregado, abre las puertas a la biotecnología como un aliado clave para el desarrollo del sector (Bueno, 2016).

Cosmecéutica

Los consumidores demandan productos cosméticos con funcionalidades diferentes a las tradicionales de belleza y la industria para satisfacer estos requerimientos ha desarrollado una rama denominada cosmecéutica. La cosmecéutica se presenta como una alternativa a la solución de diferentes necesidades de los consumidores al unir elementos de la cosmética y de la práctica farmacéutica. Al igual que los cosméticos, los productos cosmecéuticos son de aplicación tópica, pero contienen ingredientes que influencian la función biológica de la piel. Además, esta tecnología busca entender como los productos cosméticos modifican la expresión de determinados genes o de determinadas funciones fisiológicas, propias de las células epidérmicas, y aplicar estos conocimientos en el sector para mejorar las condiciones de los consumidores y penetrar nuevos mercados (Bueno, 2016).

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

Las compañías que lideran el cambio son aquellas que han introducido el nuevo modelo de negocio, donde las tres fuerzas motrices; investigación básica, desarrollo y mercadeo son el eje central de la compañía, buscando siempre la satisfacción del cliente y ampliando el alcance de su mercado. Además, apoyan ese liderazgo en relaciones consolidadas con la comunidad académica y científica.

A continuación, se presentan como ejemplo algunos de los líderes tanto empresariales como académicos.

L'Oreal

Es la líder en el nuevo modelo de negocio, es pionera en investigación y desarrollo a través de sus seis centros de investigación en temas como dermatología, toxicología, ingeniería de tejidos y biofarmacéutica. Es la compañía que más patentes de nanotecnología tiene en los Estados Unidos y es pionera en su desarrollo desde el año 2009, con la incursión en el mercado de su producto basado en nanopartículas llamado *Genifique*, el cual marcó un antes y un después en torno a la nanotecnología en la industria (Health Service Executive: Mental Health Division, 2016)

Por otro lado, L'Oreal se destaca por su compromiso con el desarrollo sostenible y cuidado del medio ambiente y en 2016, obtuvo una triple "A", el puntaje más alto de la clasificación realizada por el CDP, *Disclosure Insight Action,* en los temas clave: protección del clima, gestión sostenible del agua y lucha contra la deforestación. (L´Oréal, 2016)

Figura 7. Lecciones aprendidas de L'Oreal.

Amore Pacific

Es la compañía líder en el mercado asiático, su rápido crecimiento se debe a una alta inversión en el desarrollo de biotecnología aplicada a los productos cosméticos. Amore Pacific es el fabricante de cosméticos No. 1 de Corea, estableció un centro de I + D en biociencia y formó la sociedad tecnológica Medical Center para la investigación de células madre.

Las empresas cosméticas de Corea están cultivando sus capacidades a través de una estrategia de "elegir y concentrar", centrándose en áreas específicas como la genética y las células madre. Su liderazgo también es facilitado por las investigaciones básicas que llevan a cabo con universidades e instituciones médicas reconocidas (Chan-koo, 2012).

Amore Pacific

El marketing debe hacerse con un enfoque en productos de vanguardia tecnológica.

La fortaleza empresarial radica en el método de "elegir y concentrar".

La inversión en centros de I+D deben de ser una filosofía empresarial.

El conocimiento académico es el mejor respaldo en la aceptación de nuevos productos.

Figura 8. Lecciones aprendidas de Amore Pacific.

Procter & Gamble (P&G)

P&G es catalogada como una de las multinacionales líderes, ya que a través de la innovación pudo entender la huella ambiental de los productos que fabrica desde la extracción de las materias primas hasta la disposición final, con el propósito de realizar un análisis objetivo y enfocar las innovaciones en donde más se pueda contribuir a reducir la huella ambiental, dándole a sus consumidores productos seguros y ambientalmente responsables.

Su objetivo diario es crear y brindar productos innovadores que mejoren la calidad de vida de las personas, sumando valor a cada una de sus marcas. Su compromiso con la investigación y creación lo demuestran los reconocimientos que han logrado en los últimos años convirtiéndolos así en uno de los líderes del mercado facturando USD$16 mil millones (P&G, 2017).

Procter & Gamble

La generación de patentes es una base del modelo de negocio.

El cliente debe ser un eje fundamental del planeamiento empresarial.

Los descubrimientos de la industria deben redefinir las categorías del negocio.

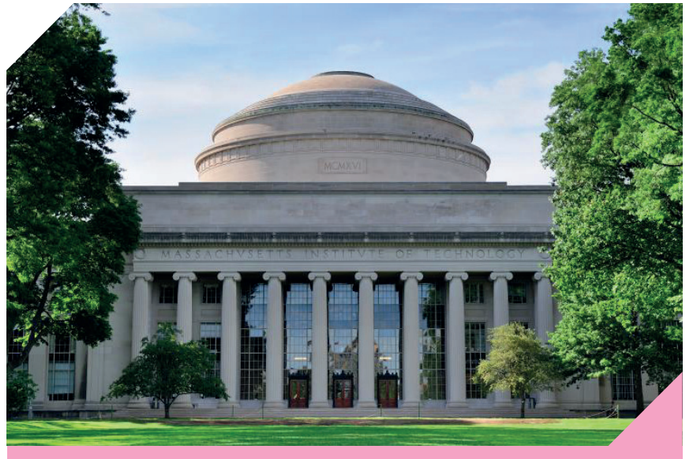
Se debe generar valor agregado en las cadenas productivas para cumplir con el propósito del modelo de negocio.

Figura 9. Lecciones aprendidas de Procter & Gamble

UNIVERSIDADES

Instituto tecnológico de Massachusetts (MIT)

El mercado de cosméticos tiene un gran potencial de crecimiento a partir de la aplicación de la nanotecnología a sus productos, tecnología en la que el MIT ofrece liderazgo, de hecho, algunas de las patentes usadas hoy son fruto de su investigación. El MIT, es un centro de educación e investigación de alto impacto, tiene un total de 23 centros y programas dedicados a la nanotecnología.



Inst. Tecnológico de Massachusetts (Boston, Estados Unidos) - http://mit.edu

[Great Dome] Tomado de https://goo.gl/bDiaHr

Freie Universität Berlin

Es una universidad élite en el mundo, cuenta con el Instituto de farmacia de la Freie Universität Berlín, el cual es el mayor centro de formación farmacéutica en Alemania, allí se llevan a cabo investigaciones en los campos de la biología farmacéutica, química farmacéutica, farmacia clínica, farmacología y tecnología farmacéutica. Es una aliada de las grandes compañías productoras de cosméticos en Europa.

Universidad Libre de Berlín (Berlín, Alemania) - http://www.fu-berlin.de

[Entrada Principal] Tomado de https://goo.gl/JUybWE

De Montfort University

Universidad enfocada en la investigación para la ciencia farmacéutica y cosmética, centrada en biotecnología, que proporciona avanzados conocimientos y habilidades para la formulación, fabricación y evaluación de productos en la industria cosmética y de aseo.

De Montfort University (Leicester, Inglaterra) - http://www.dmu.ac.uk

[Facultad de salud y ciencias de la vida] Tomado de https://goo.gl/4tcmXs

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

La adaptación de la industria cosmética a las nuevas dinámicas se hará a través de la innovación, pero esto requiere no solo de la generación de conocimiento sino también del acompañamiento de marcos regulatorios que permitan el uso de las nuevas tecnologías.

Si una compañía quiere garantizar la supervivencia en la industria cosmética con el nuevo modelo de negocios deberá adoptar las prácticas que se relacionan en la tabla 1.

Conclusiones

El sector se encuentra ante un panorama disruptivo inminente, en donde los cambios en las dinámicas tradicionales de consumo, distribución, ventas y producción presionan a la industria hacia un nuevo paradigma, enfocado en la personalización e individualización de productos.

Se proyecta a futuro la consolidación de un sector centrado en prácticas productivas éticas y sostenibles de la mano de los avances tecnológicos y la cooperación con diferentes industrias especializadas.

La industria se encuentra en un proceso continuo de cambio, siguiendo el pensamiento de los consumidores y las regulaciones ambientales y de salud.

Tabla 1: Implicaciones para los actores del sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
INDIVIDUALIZACIÓN	•Generación de productos en función de especificidades genéticas. •Redefinición del ideal de belleza de “talla única”. •Cambios en el pensamiento y exigencias por parte de los consumidores.
MERCADO	•Exploración, desarrollo e incursión de nuevos modelos económicos enfocados en la digitalización de procesos. •Irrupción del sector cosmético en nuevos mercados y poblaciones. •Aprovechamiento del crecimiento del sector que se presenta de la mano de los desarrollos de diferentes tecnologías.
PERSONALIZACIÓN	•Creación de bienes y servicios personalizados, mediante la generación de experiencias de consumo y el diseño colaborativo.
CUIDADO	•Generación de nuevos conocimientos enfocados en el cuidado y el bienestar. •Preservación de la salud de las personas mediante productos cosméticos.
INNOVACIÓN	•Creación de una nueva gama de materias primas orgánicas, renovables y sostenibles. •Adopción de nuevos procesos para el procesamiento de productos de belleza. •Transición hacia energías y materiales renovables. •Reestructuración de las cadenas de valor y suministro.
DIGITALIZACIÓN	•Incursión digital de productos, procesos y fábricas. •Digitalización de procesos de compra. •Nuevos modelos de diagnóstico, distribución y producción de cosméticos.
SOSTENIBILIDAD	• Cambios en el pensamiento de los consumidores respecto a las prácticas del sector. • Minimización de impactos ambientales debido a la sobre explotación de recursos finitos y generación de desechos. • Disminución de la huella de carbono debida a procesos y productos. • Diseño de productos enfocados a la economía circular.

RESUMEN EJECUTIVO

Nueva competencia y cooperación

Surgimiento de líderes para el desarrollo del sector

Toma de decisiones sobre cambios e inversiones

Industria implicadas en el cambio

Sector COSMÉTICOS Y ASEO

¿QUÉ COMPONE EL SECTOR?

- Aseo del hogar
- Absorbentes
- Cosméticos

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

- Conciencia ambiental y de recursos
  - Eliminación de implicaciones ambientales y éticas.
- Individualización
  - Generación de experiencias y productos personalizados.
- Digitalización
  - Cambios en las dinámicas de comunicación, distribución y producción.
- Revolución conceptual y de productos, por las dinámicas en la intersección entre la belleza y la tecnología

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

TECNOLOGÍAS QUE IMPACTAN

- Genómica
  - Personalización de productos según código genético.
- Big Data Analítica IA
  - Identificación de patrones y preferencias de consumidores, para el posterior diseño.
- IoT y Sensórica
  - Flujo de información a través de etiquetas inteligentes.
- Nanotecnología
  - Materiales Inteligentes con propiedades nuevas
- Cosmecéutica
  - Adición de funcionalidades farmacológica en productos de belleza.
- Biotecnología
  - Desarrollo de nuevas materias primas.
- RV / RA
  - Nuevas experiencias de compra e interacción producto – usuario.

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

- ACADÉMICOS
  - MIT
  - Freie Universität Berlin
  - De Montfort University
- EMPRESAS
  - AMORE PACIFIC
  - P&G
  - L'ORÉAL

¿QUÉ IMPLICA?

- Sostenibilidad
- Digitalización
- Mercado
- Cuidado
- Personalización
- Individualización
- Innovación

Tendencias culturales

Múltiples fuerzas con la capacidad de acelerar o retrasar el desarrollo del sector

- Cambio climático
- Competencia
- Avances tecnológicos
- Nuevos mercados
- Escasez de recursos

Figura 16: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS

El sector cosméticos y aseo y aseo está compuesto por los subsectores :

- Cosméticos (maquillaje, color, tratamiento y aseo personal).
- Aseo del hogar (detergentes, jabón de lavado y productos de aseo y hogar).
- Absorbentes (productos de higiene personal).

Los productos del sector son de consumo masivo, algunos hacen parte de la canasta familiar y son utilizados para el cuidado personal de toda la familia.

El mercado en Colombia ascendió en 2015 a US$4.885 millones de dólares, 4.3% más que en 2014; en el año 2015 el subsector cosméticos representó el 58% de la producción, seguido por los subsectores de absorbentes con una participación del 22% y aseo con el 20% (ANDI, 2015).

Desde el año 2.000 el sector ha experimentado un gran crecimiento en términos de producción, ventas y comercio exterior. Este sector se caracteriza por la heterogeneidad en el tamaño, la composición del capital, las características tecno-productivas, la diversificación en las líneas de producción, así como por el gran número de empresas que lo componen. (ANDI, 2016).

La producción nacional representa alrededor del 5% de la producción del sector en Latinoamérica. A continuación, se observa la distribución de producción nacional y de exportaciones de los subsectores que pertenecen al sector: cosméticos, aseo del hogar y absorbentes. La mayoría de la producción nacional, el 52%, y de las exportaciones, 58%, corresponden al subsector cosméticos.

Tabla 2 Producción nacional y exportaciones

SUBSECTOR	PRODUCCIÓN NAL	EXPORTACIONES
Cosméticos	52%	58%
Aseo del hogar	26%	28%
Absorbentes	22%	-

Nota: tomadode “ANDI. (n.d.). Páginas -Estudios y Estadísticas

Los países destino de las exportaciones del sector en el año 2015 fueron:

- México (31%)
- Brasil (23%)
- China (13%)
- EEUU (9%)
- Perú (5%)
- España (4%)
- Francia (4%)
- Cayena (4%)
- Argentina (3%). (ANDI, 2016).

La competitividad de Colombia para la producción de cosméticos y productos de aseo la ha consolidado como la cuarta industria manufacturera con mayores exportaciones en el país. (DANE, 2015).

A nivel nacional el sector está compuesto por 1.090 empresas, de las cuales aproximadamente el 40% son de cosméticos y el 60% de aseo y absorbentes. Dentro de las empresas del sector hay productoras, comercializadoras, maquiladoras y proveedoras de insumos. (ANDI, 2015).

El 80% del mercado es atendido por un número pequeño de empresas, es decir, hay una alta concentración y el 65% de la producción es hecha por multinacionales. Este es un punto a favor, debido a la inversión que se realiza en el país y a la transferencia de tecnología y de conocimiento que potencia y dinamiza la capacidad sectorial a nivel nacional

Realidad virtual en cosméticos

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

ESTRUCTURA DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

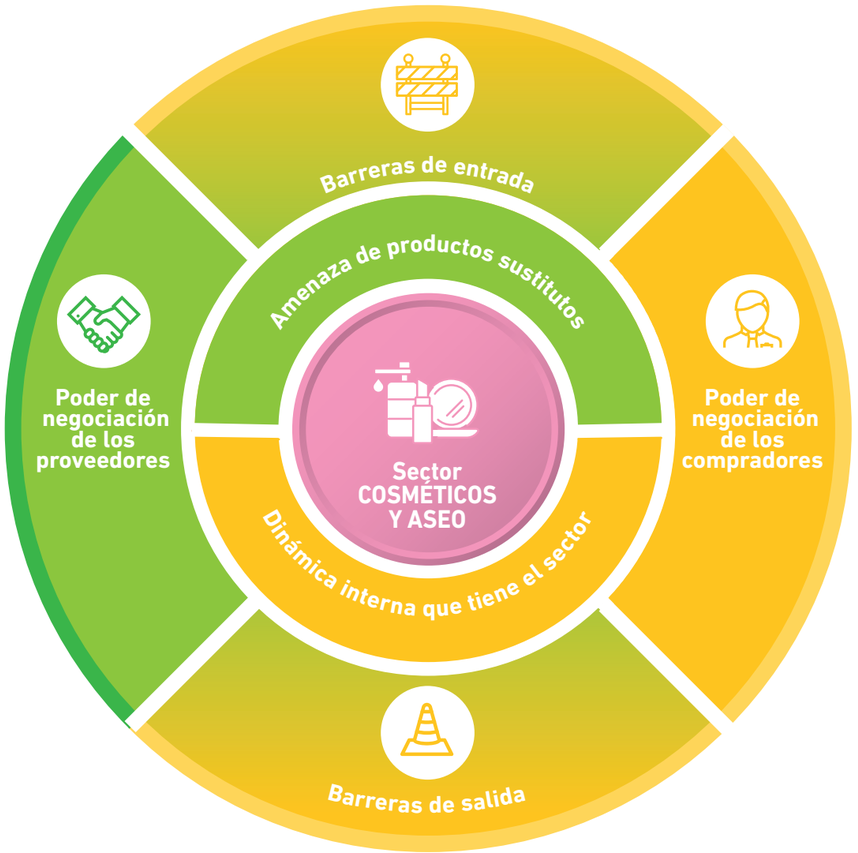


Figura 11: Fuerzas de Porter sector cosméticos y aseo

BARRERAS DE ENTRADA (MEDIA-BAJA)

- Moderada diferenciación de productos.
- Esfuerzo de algunas empresas para desarrollar y posicionar sus marcas.
- Bajos requerimientos de capital.
- Bajos costos de cambio.
- Múltiples canales de distribución
- Requerimientos de economías de escala medianos.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (BAJO)

- Amplia oferta de insumos y materias primas.
- Insumos especializados están dirigidos a nichos específicos.
- Los productos de los proveedores son importantes para la calidad y los productos terminados de la industria.
- Los insumos tienden a ser poco diferenciados.
- Los costos de cambio de proveedores son de medianos a bajos.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (BAJA)

- A pesar de existir movimientos para limitar o abolir el uso de este tipo de productos.

BARRERAS DE SALIDA (MEDIAS)

- Activos medianamente especializados.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (MEDIO)

- Los compradores no están concentrados, ni representan una porción significativa de las ventas de la industria.
- Los productos han venido invirtiendo en marca y posicionamiento.
- Los costos de cambio de los compradores son bajos.
- Los compradores tienen gran cantidad de información disponible.

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (MEDIA)

- Numerosos jugadores y relativamente balanceados.
- Los activos son medianamente especializados, altamente especializados para algunos nichos específicos.
- Costos fijos medios.
- Diferenciación moderada.

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO

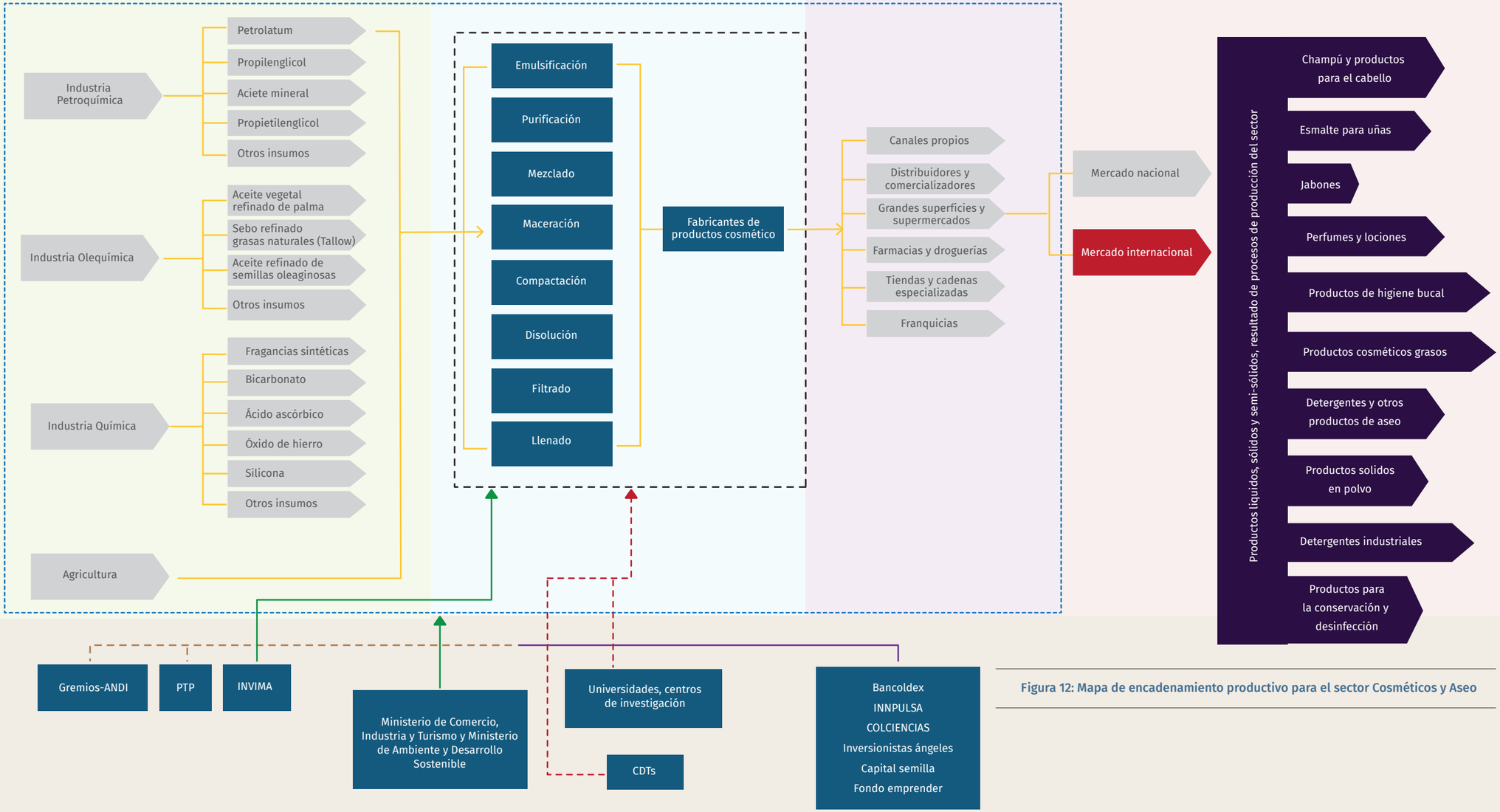


Figura 12: Mapa de encadenamiento productivo para el sector Cosméticos y Aseo

Encadenamiento:

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre provee-dores, productores, distribuidores y comer-cializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquema-ti-zan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

Este eslabón de la cadena contempla la gestión de los insumos o materias primas reque-ridas en el proceso de producción de cosméticos. En el diagrama de encadenamiento, se presentan las entradas de los procesos productivos del sector y los proveedores que atienden estas demandas. Es importante mencionar que el sector se relaciona desde este eslabón de la cadena con empresas de la industria química, petroquímica, oleoquímica y con los agri-cultores, ya que dichos actores proveen los insumos y materias primas reque-ridas para iniciar el ciclo productivo. Las empresas nacionales y las multinacionales con presencia en el país se abastecen en gran medida de materias primas importadas.

Los proveedores de insumos son:

- Llaboratorios nacionales
- Grandes empresas
- Mipymes.

Producción:

Este eslabón de la cadena está conformado por fabricantes de cosméticos, representados por grandes empresas, Mipymes y por filiales de compañías multinacionales con presencia en Colombia, tales como:

- Natura
- P&P
- Avon
- Yanbal
- Belcorp
- Unilever
- L'oreral París
- Johnson & Johnson
- Entre otros.

Estas empresas desarrollan procesos productivos tales como emulsificación, compactación, disolución, maceración, purificación, entre otros. El desarrollo de los mismos depende de las líneas de negocio o de producto de cada organización.

Entidades de apoyo:

Varias instituciones apoyan al sector desde diferentes perspectivas, tales como:

- **Inversionistas:** Bancoldex, Banca de oportunidades, Inversio-nistas ángeles, Capital semilla, Fondo Emprender, entre otros.
- **Reguladores de políticas:** Ministerio de Comercio Industria y Turismo y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, INVIMA
- **Educadores:** Universidades, Centros de Investigación, CDT's
- **Otras entidades:** PTP, Colciencias, Gremios ANDI

Logística de salida:

En este eslabón se identifican los diferentes canales de distribución y comercialización, a través de los cuales, los productos finales de la cadena se entregan al consumidor o usuario final.

Los canales más representativos del sector son:

Venta directa, canales propios, distribuidores y comercializado-res (no productores y con marca propia), franquicias, almacenes por departamento, grandes superficies, farmacias y droguerías, supermercados y pequeños establecimientos, especialistas en cosméticos, tiendas y cadenas especializadas, mercados informales, entre otros.

Los productos comercializados son:

- Champú.
- Productos para el cabello.
- Esmalte para uñas.
- Jabones.
- Perfumes y lociones.
- Productos de higiene bucal.
- Productos cosméticos grasos.
- Productos sólidos en polvo.
- Detergentes industriales.
- Detergentes y otros productos de aseo.
- Productos para la conservación y desinfección.

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector cosméticos y aseo

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

En el sector se observa un relacionamiento alto con un alcance específico, que se ve reflejado en la existencia de los clústeres Bogotá Cosméticos, que cuenta con el liderazgo y apoyo institucional de la Cámara de Comercio de Bogotá, es un escenario neutral donde líderes empresariales, Gobierno, entidades de apoyo y academia trabajan colaborativamente para incrementar la productividad y competitividad del sector, y el Clúster de Belleza y Cuidado Personal del Valle liderado por la Cámara de Comercio de Cali.

Estos clústeres son el comienzo de la consolidación de un encadenamiento productivo, sin embargo, no alcanzan una amplitud suficiente para articular un ecosistema de innovación que involucre todos los elementos directamente vinculados a él. Hace falta un relacionamiento más próximo a entidades que ayudan al desarrollo tecnológico e innovador de las empresas, como: Colciencias, Universidades, Centros de Desarrollo Tecnológico, entre otros.

El objetivo de la construcción de las redes es tener un alcance amplio y un relacionamiento alto, es decir, crear un ecosistema de innovación, que actualmente no se evidencia en el sector. Estos sistemas complejos, ecosistema y visión holística es lo que permite tener relaciones fluidas de innovación.

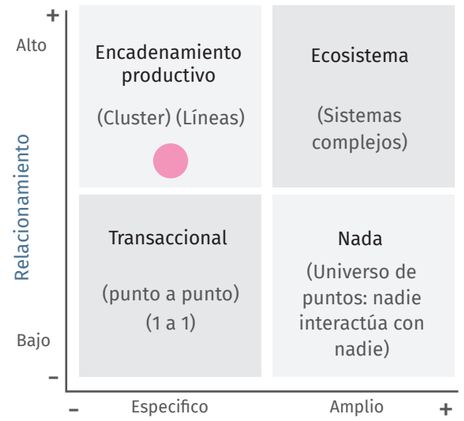


Figura 13: Interacciones entre entidades en el sector Cosmético y Aseo.

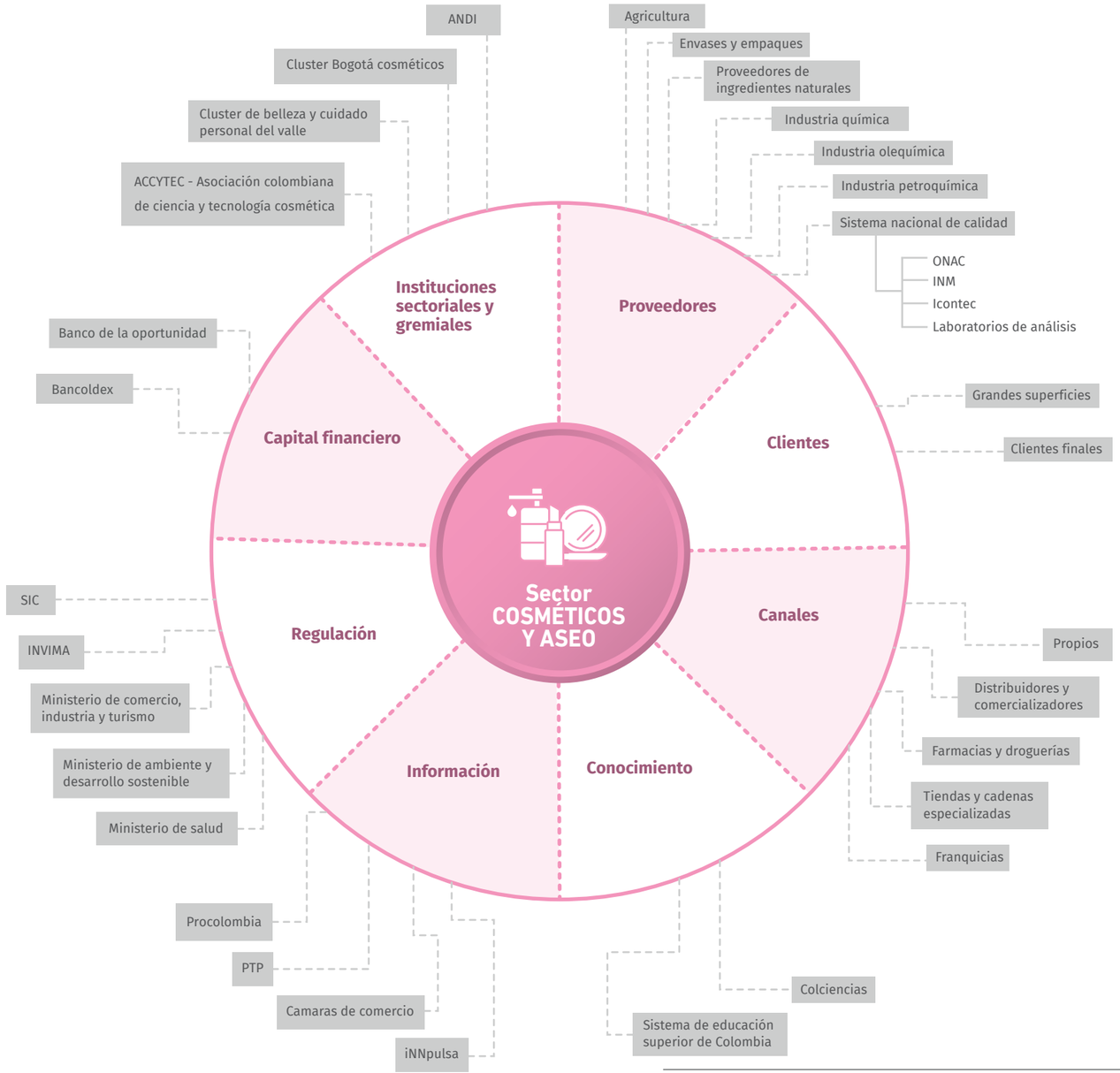


Figura 14: Mapa de stakeholders sector Cosméticos y Aseo

Mapa de stakeholders

La cadena de valor del sector cosméticos y aseo está compuesta por siete etapas en las que intervienen diferentes actores, estas son:

i. Extracción y procesamiento de materia prima incluyendo actividades agrícolas y forestales y materias primas químicas.

ii. Producción intermedia (insumos).

iii. Producción y empaque.

iv. Transporte y distribución.

v. Distribución al por menor.

vi. Uso por el consumidor.

vii. Final de la vida útil y disposición final.

Para este sector se encontraron las siguientes áreas de contacto entre el sector y los interesados: proveedores, canales, clientes, conocimiento, información, regulación, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales.

A continuación, se explican estas áreas de contacto con sus respectivos interesados:

Durante la ejecución del proyecto se realizaron algunos talleres con integrantes de universidades, empresas e instituciones del gobierno.

Escanea el anterior código QR para visualizar los comentarios de uno de los asistentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Escanea el anterior código QR para profundizar en los temas de nanocosmética y cosmecéutica

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Clientes:

Dentro de la cadena de valor representan las entidades que adquieren los productos y/o servicios de las empresas del sector para su propio uso o venderlos a otras entidades o usuarios finales.

Los clientes del sector cosméticos y aseo son:

- Grandes superficies (Éxito, Jumbo, Olímpica).
- Distribuidores de belleza (Fedco, Cromatique, etc.)
- Clientes finales.

Proveedores:

Organizaciones que suministran insumos y/o materias primas a las empresas del sector.

Entre ellas se encuentran: proveedores de materias primas químicas y naturales, proveedores de material de empaque y envase, devoluciones de clientes o productos obsoletos (logística inversa), proveedores de equipos, laboratorios nacionales.

Conocimiento:

Quienes transfieren su información y experiencia a otras entidades del sector.

Entre ellas se encuentran: Universidad Nacional de Colombia: Grupo de investigación en Desarrollo y Calidad de Productos Farmacéuticos y Cosméticos (GIDECA), Colciencias.

Interesados que hacen parte de la cadena:

Acreditadores internacionales para la cadena de valor y para ingredientes y cosméticos de origen natural y orgánico.

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes para el sector.

Las empresas del sector pueden hacer parte de los siguientes grupos que existen en el sector: Clúster Bogotá cosméticos, Cámara de la Industria y de Aseo de la ANDI, Clúster de Belleza y Cuidado Personal del Valle del Cauca.

Regulación:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector.

El sector recibe apoyo de diferentes entidades públicas quienes ayudan a reglamentarlo y a dinamizarlo, por ejemplo, Ministerio de Salud, Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, INVIMA quien vigila el cumplimiento de las regulaciones expedidas por el Ministerio de Salud, y La Superintendencia de Industria y Comercio.

Información:

Entidades que por su experiencia e interacción con otras organizaciones brindan información valiosa y relevante a las empresas del sector, entre ellas se encuentran:

Algunas entidades son:

- PTP - Programa de Transformación Productiva,
- ProColombia.

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del "hoy" y del "futuro".

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productps y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Figura 15: definición de las dimensiones del radar para el sector cosméticos y aseo

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO

Durante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en los cuales participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

En la anterior figura 15, se observa la definición para cada dimensión del radar, ejemplos representativos de diferentes industrias, ejemplos específicos del sector y videos en forma de códigos QR que permiten ilustrar el concepto de cada dimensión.

Radar actual

La situación actual del sector cosméticos y aseo en Colombia (línea amarilla), deja ver cómo éste viene realizando algunas apuestas en dimensiones como procesos, clientes y consumidores, soluciones integrales y marca. En estas dimensiones se han logrado algunas innovaciones sustanciales, pero que no han logrado posicionar el sector a nivel mundial. El sector cosméticos y aseo en el país se reconoce por producir productos de calidad, pero bajo la supervisión de empresas líderes de otros países (generalmente multinacionales), adaptando sus procesos a los desarrollos que realizan en dichas empresas matrices.

Actualmente no se realizan mayores esfuerzos de innovación en dimensiones como experiencia del consumidor, plataforma, networking y captura de valor.

El sector cosméticos y aseo en Colombia se ha caracterizado por diseñar e implementar procesos productivos de gran eficiencia, que le permiten incluso producir productos de marcas reconocidas a nivel mundial para su distribución en el país y en otros cercanos. En Colombia se han realizado algunos esfuerzos por lograr un reconocimiento de marca, alcanzando algunos casos exitosos reconocidos nacional e internacionalmente. Sin embargo, esta no es la generalidad del sector.

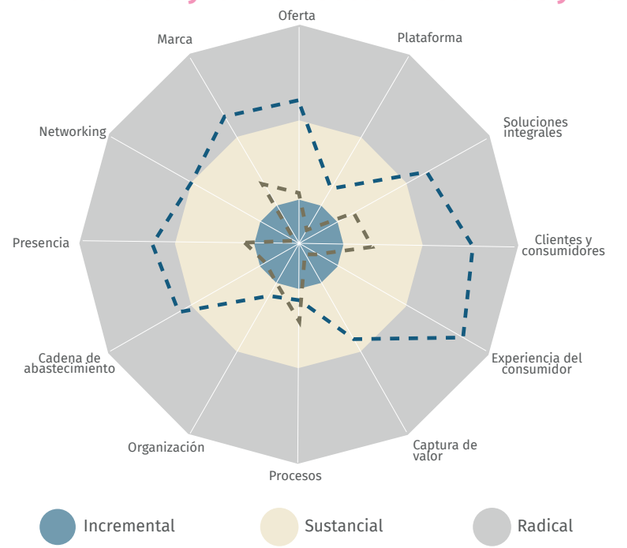


Figura 16: Radar actual y futuro – Sector Cosméticos y aseo.

Radar Futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas. La línea morada representa el radar futuro definido para el sector cosméticos y aseo, representando las apuestas que este sector planea realizar a futuro. En general, no se presentan renuncias sustanciales, pues se espera mejorar considerablemente en casi todas las dimensiones de innovación.

A futuro, se espera lograr innovaciones radicales en dimensiones como clientes y consumidores, experiencia del consumidor, soluciones integrales, cadena de abastecimiento, presencia, marca y oferta. Esto significa ser reconocidos en cada una de las dimensiones mencionadas, generando innovaciones que agreguen valor en gran medida. A su vez, para lograr esto se requiere que las organizaciones del sector realicen una gran apuesta en recursos de todo tipo, que le permitan pasar de la situación actual a la deseada.

Con las pretensiones a futuro, se presentan brechas considerables entre el estado actual y el futuro en dimensiones como experiencia del consumidor, presencia y clientes y consumidores.

El sector planea unas renuncias relativas en aspectos como plataforma y organización. En estas dimensiones, si bien se busca mejorar respecto a la posición actual, no comparten el mismo crecimiento planeado para las demás dimensiones. En la dimensión de procesos se espera incluso disminuir los esfuerzos, los cuales serán menores a los que se realizan actualmente. Es llamativa esta decisión, pues se pasaría de ser una de las dimensiones en las que más se invierte, a ser una en la que se generan renuncias.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de tendencias previamente levantadas para el sector, permite establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son:

Tabla 3: Tendencias de negocio para el sector

TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Cosmética verde	Oferta de portafolio de productos cosméticos de origen natural (ej. plantas exóticas), a la vez que se prefiere a productores con prácticas industriales éticas con el medio ambiente, tales como: minimización del impacto ambiental, eliminacion de ingredientes de origen animal.
Productos duermo-nutri-cosméticos	Convergencia nutrición, salud, cosmética, ofreciendo productos que no sólo mejoran la apariencia, sino que protegen, mejoran y previenen las condiciones de la salud de la piel, así como productos alimenticios con propiedades de cuidado de la piel.
Cosméticos con protección a ataques del ambiente	Productos que protegen cabello y piel de condiciones ambientales adversas, como polución, radiación inflarroja, radiación ultravioleta.
Cosmética personalizada	Personalización de productos, componentes, dosificaciones, etc., a partir de identificación de características y necesidades individuales.

Las tendencias anteriores pueden ser movilizadoras de iniciativas de negocios en diversas dimensiones de innovación, y con ello se constituyen en pilares de la definición de las rutas de crecimiento, orgánico, adyacente o disruptivo, del sector.

A continuación, se relacionan las tendencias previamente enumeradas con las dimensiones de innovación que pueden movilizar, representadas como las dimensiones con valor diferente a cero, en los radares que se presentan a continuación, para cada una de las tendencias. También se presentan los tipos de crecimiento que el sector podría desencadenar si pone en marcha proyectos asociados a dichas tendencias de negocios.

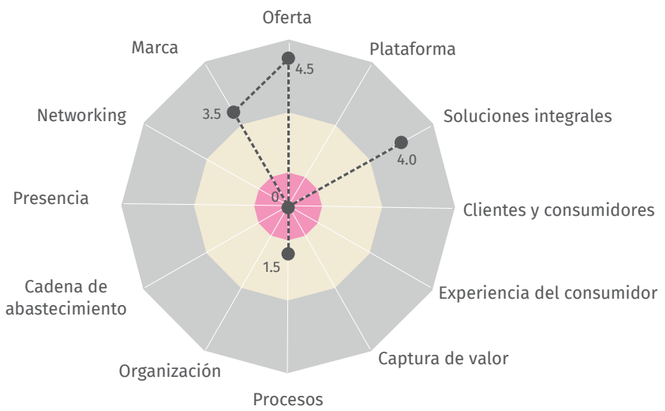
Cosmética a la carta y a un clic

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Primera tendencia de negocios:
cosmética verde

Dimensiones de la innovación que moviliza



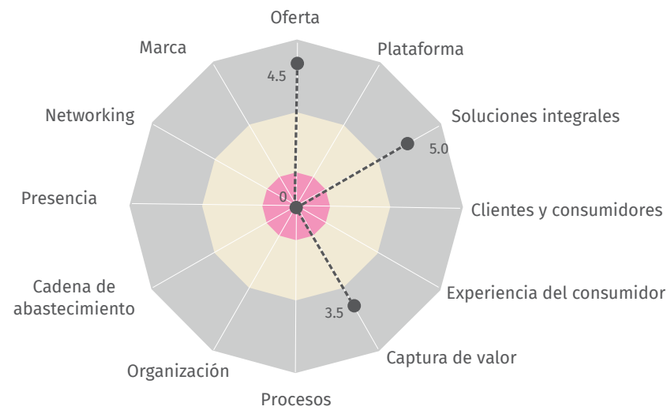
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
	Significativo		

Potencial de impacto innovador 23%

Figura 17: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Cosmética verde

Segunda tendencia de negocios:
productos dermo-nutri-cosméticos

Dimensiones de la innovación que moviliza



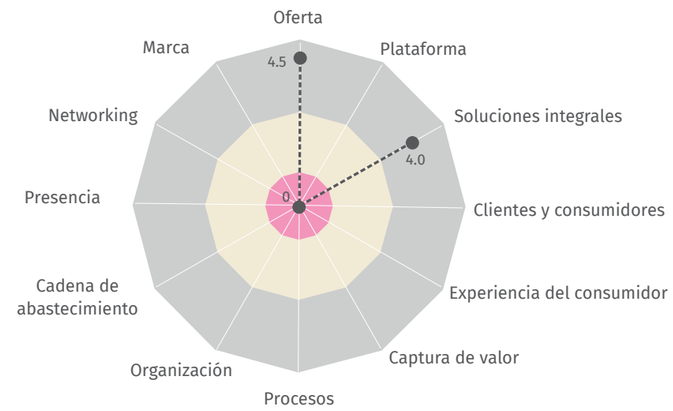
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Potencial de impacto innovador 20%

Figura 18: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Productos dermo-nutri-cosméticos

Tercera tendencia de negocios:
cosméticos con protección a ataques del ambiente

Dimensiones de la innovación que moviliza



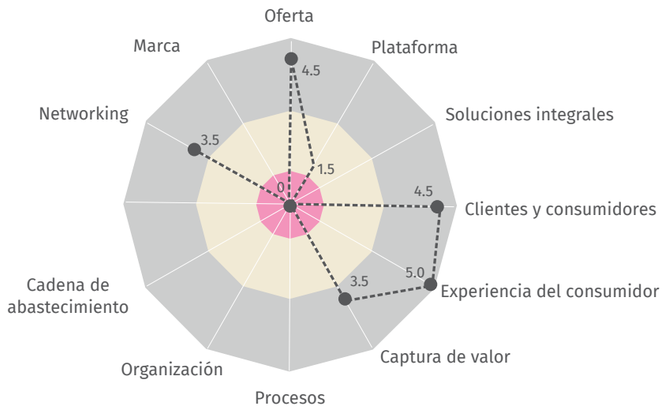
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Potencial de impacto innovador 14%

Figura 19: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Cosméticos con protección a ataques del ambiente

Primera tendencia de negocios:
cosmética personalizada

Dimensiones de la innovación que moviliza



Potencial de impacto innovador 37%

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Figura 20: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Cosmética personalizada

Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que, si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adicionan elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales a los que existían previamente. Para este sector se encontraron las siguientes rutas posibles de crecimiento adyacente:

- Cosmética verde.
- Productos dermo-nutri-cosméticos.
- Cosméticos con protección a ataques del ambiente.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, ofreciendo elementos muy bien diferenciados del pasado, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene. Para el sector cosméticos y aseo se encontró que el desarrollo de negocios en la ruta de cosmética personalizada implica una ruptura con los modelos de negocio, ofreciendo alternativas de servir al mercado diferentes a la tradición de este sector.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de CTi complementarias (tales como gestión de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, valoración, gestión de alianzas de innovación abierta, etc.). La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector:

Cicatrización de heridas mediante la impresión de células vivas:

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Tabla 4 Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad	
Adyacente	Cosmética verde	**Genómica:** uso de secuenciación de genes de plantas para identificar principios activos de uso cosmético. Identificación genética de ingredien-tes naturales anti-envejecimiento. **Biotecnología:** productos cosméticos a partir de microorganismos, incorporación de ingredientes naturales en la fabricación de cosméticos. Biomo-léculas benéficas para la piel, a partir de células madre. Tónicos a partir de bacterias. Incorpora-ción de péptidos a productos de nutrición de la piel. Enzimas anti-oxidantes a partir de biotecno-logía marina.	**Cosmecéutica:** obtención de vitaminas a partir de aceites esenciales. Anti-oxidantes de origen vege-tal. terapias y tratamientos cutáneos con micro-organismos. **Materiales avanzados:** biosurfactantes. Nuevos biomateriales de encapsulamiento (ej. seda). **Nanotecnología:** nanopartículas a partir de plan-tas, para sustitución de materiales inorgáni-cos nocivos para la piel.
	Productos dermo-nutri-cosméticos	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** análisis computacionales de compuestos y principios activos, para determinar los mas promisorios para funciones nutri-dermo-cosméticas. **Biotecnología:** productos con ingredientes de origen biológico con propiedades dermatológi-cas, nutritivas y cosméticas. **Cosmecéutica:** obtención de vitaminas a partir de aceites esenciales. Extractos de plantas con propiedades medicinales.	**Nanotecnología:** nanopartículas con propiedades anti-microbianas de amplio espectro. Na-nomateriales que capturan y eliminan radicales libres, para evitar envejecimiento cutáneo. Métodos de liberación controlada de nanopartículas con efectos dermo-nutri-cosméticos en la piel. Alimentos funcionalizados con nanoingredientes, para restaurar zonas de la piel. Emulsionantes con propiedades mejoradas con nanotecnología. **Nutricosmética:** productos alimenticios con propiedades de cuidado y nutrición de la piel. Extractos vegetales con propiedades anti-cancerígenas y anti-oxidantes.
	Cosméticos con protección a ataques del ambiente	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** tratamientos de piel y soluciones cosméticas perso-nalizados asistidos por IA y big data para actuar sobre problemas asociados a contaminación y efectos ambientales. **Nanotecnología:** uso de nanomateriales que hagan liberación controlada de sustancias con efectos de protección de ataques del ambiente. **Materiales avanzados:** biomateriales con protección UV y que estimulan la regeneración celular.	**Biotecnología:** productos con ingredientes de origen biológico con propiedades dermatológi-cas, nutritivas y cosméticas. **Cosmecéutica:** anti-oxidantes de origen vegetal, incluyendo macroalgas. **Nutricosmética:** hongos con propiedades alimenticias, anti-oxidantes y anti-microbiales en la piel. Alimentos con propiedades de protección anti-solar.
Disruptivo	Cosmética personalizada	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** Análisis de hábitos de usuarios y necesidades de per-sonalización, mediante plataformas de interacción con consumidores que recojan información sobre experiencia de dichos consumidores, así como sistemas que registren exactamente las compras realizadas. Tratamientos de piel, soluciones cosméticas personalizados y planeación de cirugías, asistidos por algoritmos basados en IA y big data (a partir de análisis de imágenes). **Materiales avanzados:** uso de materiales de tejidos no vivos como implantes cosméticos bio-compatibles. Impresión 3D y elaboración sintética (ej. polímeros) con características equiva-lentes a la piel, para realizar pruebas de productos.	**Internet de las cosas:** dispositivos portátiles sincronizados a teléfonos móviles, para tratar condiciones cutáneas como envejecimiento e imperfecciones en la piel. Aplicaciones para probar productos cosméticos y simular el resultado en dispositivos móviles. Dispositivos que faciliten la difusión de ingredientes activos en la piel. Dispositivos que capturan información de la piel, para personalización de tratamientos. **Genómica:** productos cosméticos y protocolos de tratamiento dermocosmético personaliza-dos, a partir de análisis genético de cada usuario.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y ANCLAJE TERRITORIAL

A continuación se presenta un análisis de información estadística, el cual tiene como objetivo identificar aquellos departamentos con mayor protagonismo y porcentaje de participación en la producción bruta del sector cosméticos y aseo.

Para realizar el análisis, se tuvo en cuenta la encuesta anual manufacturera emitida por el DANE en el año 2016, de la cual se tomaron los campos de producción bruta departamental y grupo industrial, basados en los códigos de los sectores económicos definidos en la clasificación de Actividades Económicas – CIIU (revisión adaptada para Colombia emitida en el año 2012).

Para realizar el análisis del sector cosméticos y aseo, se identificaron los códigos de las principales actividades económicas para manufacturar este tipo de productos. La actividad más relevante se detalla a continuación:

Tabla 5. Sector de interés económico con Clasificación de Actividades Económicas para el sector cosméticos y aseo – CIIU revisión 4 adaptada para Colombia.

ACTIVIDAD ECONÓMICA CIIU	
Código	**Descripción**
202	Fabricación de otros productos químicos

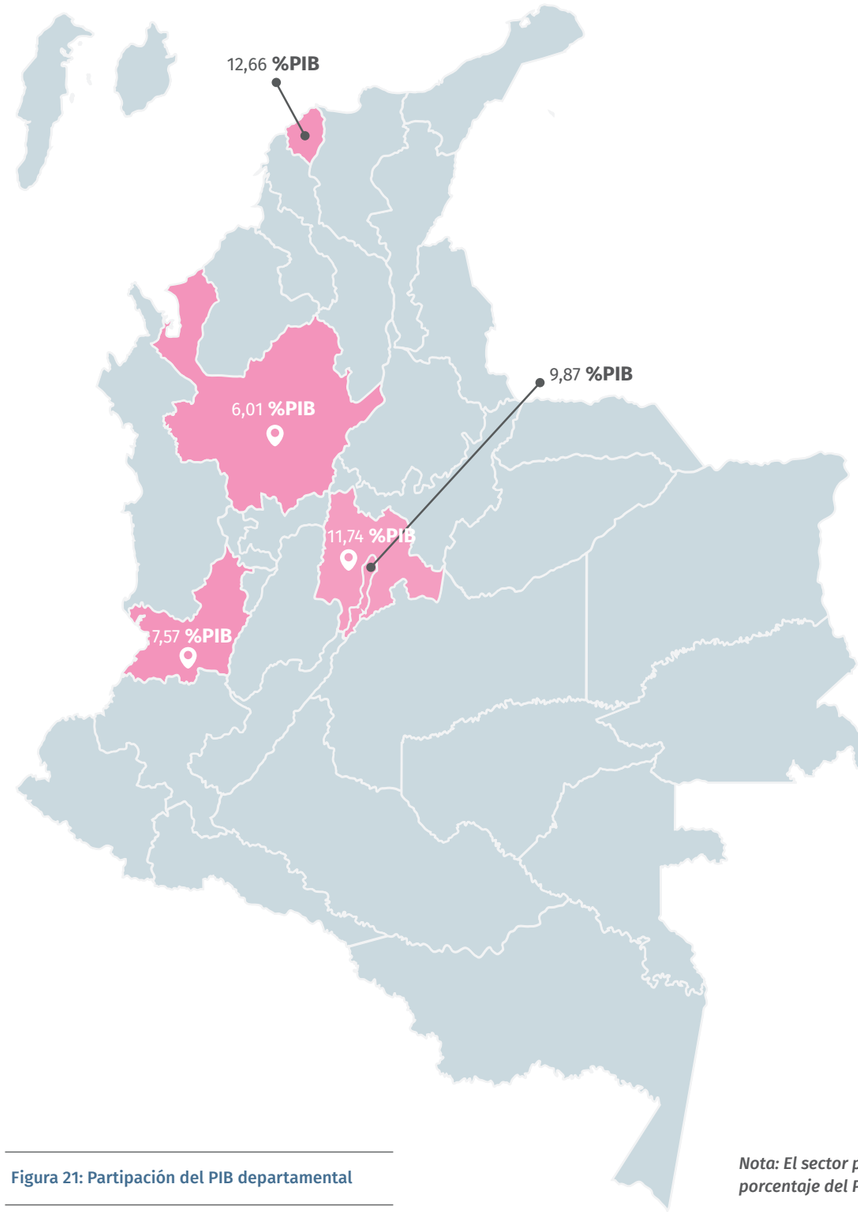


Figura 21: Partipación del PIB departamental

Nota: El sector participa con el respectivo porcentaje del PIB nacional (figura 22)

De acuerdo con la actividad económica anteriormente mencionada, se realizó una jerarquización basada en la producción bruta y el porcentaje de participación del sector a nivel departamental, el resultado obtenido se ilustra en la siguiente gráfica:

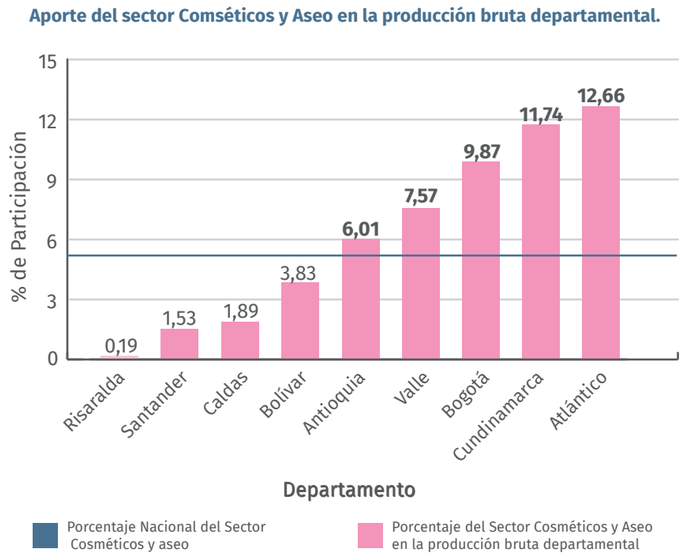


Figura 22. Aporte del sector cosméticos y aseo en la producción bruta departamental.
Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2017)

En la figura 22 se puede observar que el sector cosméticos y aseo tuvo un porcentaje de participación de aproximadamente un 5,39% en la producción total del país en manufactura. Los detalles del análisis se comparten a continuación:

Tabla 6. Cálculos discriminados por cada departamento para el sector cosméticos y aseo.

Departamento	PRODUCCIÓN BRUTA POR SECTOR COSMÉTICOS		PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL DEPARTAMENTAL	% del sector Cosméticos y Aseo en la producción bruta departamental de manufactura
	202	Total en $COP		
Antioquia	$ 2.667.648.255	$ 2.667.648.255	$ 44.381.732.815	6,01 %
Atlántico	$ 1.927.894.180	$ 1.927.894.180	$ 15.234.123.058	12,66 %
Bogotá	$ 3.852.156.087	$ 3.852.156.087	$ 39.023.247.210	9,87 %
Bolívar	$ 652.031.629	$ 652.031.629	$ 17.011.472.249	3,83 %
Caldas	$ 86.368.214	$ 86.368.214	$ 4.575.982.392	1,89 %
Cundinamarca	$ 3.578.848.553	$ 3.578.848.553	$ 30.479.835.622	11,74 %
Risaralda	$ 7.989.464	$ 7.989.464	$ 4.114.325.926	0,19 %
Santander	$ 356.409.920	$ 356.409.920	$ 23.269.296.531	1,53 %
Valle	$ 3.009.832.256	$ 3.009.832.256	$ 39.770.456.327	7,57 %
TOTAL NACIONAL	$ 13.129.832.256	$ 13.129.832.256	$ 243.468.805.862	5,39 %

Se encuentra que Valle, Cundinamarca, Antioquia y Bogotá son los departamentos en los cuales el sector cosméticos y aseo tiene una mayor producción del total nacional, es decir, son los más representativos en el país. Así mismo, es en los departamentos de Atlántico, Cundinamarca y Bogotá en los cuales el sector cosméticos y aseo tiene un mayor peso, indicando su gran importancia a nivel departamental.

A continuación se identifican algunas organizaciones representativas del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector cosméticos y aseo de algunos departamentos. Se hace énfasis en las universidades, grupos de investigación e institucionalidad involucrada en dicho sector.

ATLÁNTICO

Tabla 7. Universidades en el Departamento del Atlántico relacionadas al sector Cosméticos y Aseo.

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad del Atlántico	• Ingeniería Química • Química y Farmacia • Maestría en Ciencias Químicas
Escuela Superior de Cosmetología y Estética del Caribe	• Técnico en Cosmetología y Estética Integral

Tabla 8. Grupos de investigación relacionados al sector cosméticos y aseo en el Departamento del Atlántico. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Del Atlántico	• Grupo de investigación en productos naturales y bioquímica de macromoléculas	**B**
	• Biología de nutrientes	**A**
Universidad Del Norte - Uninorte	• Grupo de investigación en inmunología y biología molecular	**A1**
	• Grupo de investigaciones en biotecnología	**A**
Universidad Simón Bolívar	• Microbiología para el Desarrollo Industrial e Innovación MDI	**B**
	• Grupo de Investigación en Genética (G=I=G)	**A**

Tabla 9. Institucionalidad en el sector de los Cosméticos en el Departamento del Atlántico

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO	
Organización	**Descripción**
FENALCO Atlántico	Trabaja por el bien de la Nación y el desarrollo del comercio. Para esto busca la justicia social, lucha por afianzar las instituciones democráticas y promueve la solidaridad gremial, eficiencia y modernización de los empresarios colombianos.
Corporación Empresarial del Oriente del Atlántico	Es una entidad que promueve el desarrollo empresarial en el oriente del Atlántico, comprometida con el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y la protección del medio ambiente, aunando esfuerzos para el mejoramiento del nivel socioeconómico en sus zonas de influencia.

CUNDINAMARCA

Tabla 10. Universidades en del departamento Cundinamarca relacionadas al sector de los Cosméticos Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Corporación Tecnológica de Bogotá	• Tecnología en química industrial • Tecnología en regencia de farmacia • Química farmacéutica
Universidad Militar - Nueva Granada	• Doctorado en ciencias aplicadas • Maestría en biología aplicada
Fundación Politécnica CORPO	• Técnico profesional en estética facial y corporal

Tabla 11. Grupos de investigación relacionados al sector cosméticos y aseo en el Departamento de Cundinamarca. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar	• Grupo Integrado de Investigaciones en Química y Biología (InQuiBio)	**A1**
Universidad de la Sabana - Unisabana	• PROSEIM	**B**

Tabla 12. Institucionalidad en el sector cosméticos y aseo en el Departamento de Cundinamarca

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO	
Organización	**Descripción**
ANDI-Cámara de la Industria Cosmética	Busca contribuir al desarrollo del sector y de sus afiliados en el ámbito nacional e internacional, implementando acciones que atraigan la inversión y el consumo dentro de un marco que promueva la responsabilidad social mediante la búsqueda de oportunidades.
ASOBIOTEC	Organización líder en vincular a todos los actores pertenecientes al sector de la biotecnología en Colombia, a través de la investigación e innovación.

Tabla 13. Universidades en Bogotá relacionadas al sector cosméticos y aseo. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
U. de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA	• Química • Química Farmacéutica
Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	• Ingeniería Química
Universidad de los Andes	• Química • Maestría en Ingeniería Química
Universidad Nacional de Colombia	• Química • Ingeniería Química • Maestría en Ciencias Químicas • Biotecnología • Doctorado en Biotecnología

Tabla 14. Grupos de investigación relacionados al sector cosméticos y aseo en Bogotá. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
U. De Los Andes - Uniandes	• Laboratorio de genética humana	**A**
Investigación Y Biotecnología De Colombia - Corp. Corpogen	• Genética molecular	**A**
Universidad Nacional De Colombia	• Bioquímica y biología molecular de las micobacterias	**BV**
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario	• Grupo de investigaciones microbiológicas - UR (GIMUR)	**B**

Tabla 15. Institucionalidad en el sector cosméticos y aseo en Bogotá

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO	
Organización	**Descripción**
Clúster Bogotá Cosméticos	Es un escenario neutral donde líderes empresariales, Gobierno, entidades de apoyo y academia trabajan colaborativamente para incrementar la productividad y competitividad del sector.
Invest In Bogotá	Es la agencia de promoción de inversión para Bogotá, una iniciativa público-privada entre la Cámara de Comercio de Bogotá y el Distrito Capital. Su misión es apoyar a inversionistas que están explorando oportunidades en Bogotá.
ACCYTEC	Es la agencia de promoción de inversión para Bogotá, una iniciativa público-privada entre la Cámara de Comercio de Bogotá y el Distrito Capital. Su misión es apoyar a inversionistas que están explorando oportunidades en Bogotá.
SAFE+	Es un programa de cooperación internacional de asistencia técnica con la ONUDI, que busca que los productos cosméticos colombianos puedan superar las barreras técnicas de acceso a mercados internacionales

VIGILANCIA, TENDENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ACTORES DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN

Los ejercicios de prospectiva posibilitan prepararse para los retos, oportunidades y amenazas que el futuro presenta, permitiendo afrontarlos con mayor determinación y certidumbre. Este documento, presenta una mirada al futuro del sector COSMÉTICOS Y ASEO, que sirve como elemento clave para la toma de decisiones que generen una mayor competitividad al sector. Desde el año 2.000 el sector ha experimentado un gran crecimiento en términos de producción, ventas y comercio exterior. Este sector se caracteriza por la heterogeneidad en el tamaño, la composición del capital, las características tecno-productivas, la diversificación en las líneas de producción, así como el gran número de empresas que lo componen. (ANDI, 2016).

“La mejor manera de predecir el futuro, es inventarlo” Alan Kay

EL FUTURO DEL SECTOR

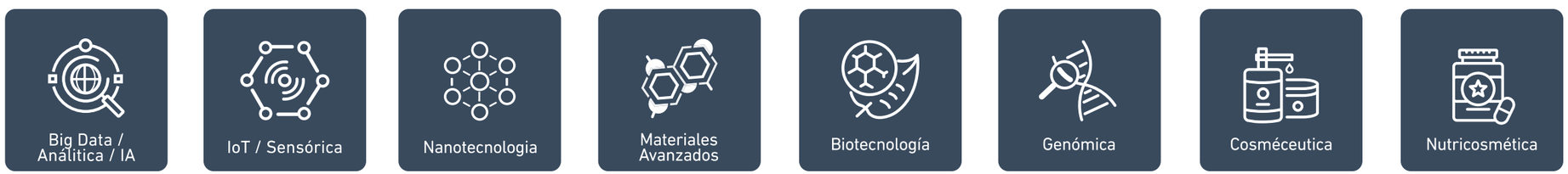
Se encontrará la personalización a partir de propuestas especializadas para nichos diferenciados por sexo, edad, estilo de vida, momento del día y parte del cuerpo, así como el uso de Big Data para identificar preferencias de los consumidores. También las Apps facilitarán la personalización (in-cosmetics Marketing Trends presentations 2017).

ACTORES DESTACADOS

L'ORÉAL

GALDERMA

AMOREPACIFIC



OLA 1 (2017-2021)

- Desarrollo de dispositivos portátiles que permitan combatir el envejecimiento, la celulitis, las imperfecciones y las estrías y que puedan sincronizarse con los teléfonos móviles de los usuarios. (The Filter, 2017).
- Creación y desarrollo de aplicaciones que ofrecen a los consumidores la oportunidad de probar productos previamente y así mediante sus dispositivos móviles simular el resultado. (Gilliland, N., 2017).
- Desarrollo de dispositivos seguros que mejoren la difusión transdérmica de los ingredientes activos, aumentando así la eficacia y entregando resultados mejores y mas rápidos. (Malim, G., 2016).

OLA 2 (2022-2026)

- La implementación conjunta de empaques inteligentes y plataformas IoT, permitirá a los usuarios obtener datos asociados directamente al producto y satisfacer necesidades y preocupaciones respecto a la seguridad y autenticidad de los productos que adquieren, su estado, datos nutricionales y temas relevantes de salud. (Noriega, M. del P., 2016)
- Desarrollo de dispositivos capaces de capturar y rastrear cada aspecto de nuestra salud o incluso proporcionar monitoreo en vivo de la epidermis, arrojando datos críticos para combatir problemas de salud en la población en general. (Malim, G., 2016)
- La contribución de información que genera el vasto uso de las aplicaciones electrónicas cosméticas, hace que el análisis de Big Data se unifique con la tecnología IoT para producir y predecir productos alta demanda. (Technavio, 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- La cosmética personalizada permitirá que los usuarios puedan escoger y producir sus propios productos a partir de características como colores o adiciones saludables y puedan compartirlas en medios sociales. Esto contribuirá al acercamiento al usuario y a la publicidad indirecta. (Raphael, R., 2016)
- Monitoreo continuo de las propiedades de la piel a través de sensores, para la evaluación de niveles vitamínicos, conectados a través de plataformas a las casas fabricantes para ordenar producción específica a la necesidad.
- Sistemas completos anti envejecimiento con etiquetas para garantía de identidad conservada y sensores para biomarcadores específicos que al llegar al usuario pueden proveer información de doble vía a través de dispositivos móviles.

OLA 1 (2017-2021)

- Alimentación de bases de datos con comentarios y estado del producto, basados en la experiencia del consumidor, lo que ayudará a comprender los hábitos de los usuarios y sus necesidades de personalización. (CEEIM, 2016)
- La implementación de algoritmos matemáticos e informáticos reduce significativamente el tiempo de ensayos en los laboratorios favoreciendo la productividad, el crecimiento y la cartera de clientes y productos. (CEEIM, 2016)
- Capacidad de obtener información rápida y exacta acerca de lo que los clientes están comprando y, a su vez, poder reorientarlos para futuras compras. (Gilliland, N., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Implementación de algorítmos basados en la inteligencia artificial permiten dar diagnósticos dermatológicos que consiguen los mismos aciertos que los realizados por conjuntos de especialistas. (Esteva, A., et al., 2017)
- La identificación y caracterización de un compuesto con una actividad deseable se ha probado históricamente mediante pruebas químicas y biológicas. Mediante modelos computacionales será posible evaluar millones de compuestos e identificar los mas prometedores de forma mas rápida y a menor costo. (Blackburn, M., et al., 2017)
- Fomento de un modelo de asociación sostenible entre proveedores de productos cosméticos y fabricantes de aplicaciones para obtener una mejor comprensión de la demografía de sus usuarios, ampliando su capacidad de control de mercado y la toma de decisiones. (HeT, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- La aplicación de la inteligencia artificial en conceptos de belleza, permitirá la predicción y planeación de cirugías cosméticas complejas con algoritmos que ayuden a identificar detalles fuera de la experiencia del médico. (Kanevsky, J., et al., 2016)
- El análisis de datos faciales con una correlación de edad o tiempo, puede medir sistemáticamente los signos de envejecimiento y puede monitorear si un producto tiene efectos, evitando el uso de pruebas clínicas en animales y humanos mediante un sistema IA predictivo. (Utroske, D., 2016)
- La innovación tecnológica y la aplicación de la inteligencia artificial, permitirá a robots humanoides formar equipos con trabajadores humanos para realizar operaciones mas complejas y de alta dimensión. (Robotics & Automation News, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Identificación de nuevos ingredientes antienvejecimiento con la capacidad de regenerar las enzimas antioxidantes de la piel. (Osborne, R., et al., 2012)
- Creación de protocolos de prevención y tratamiento dermocosmético acorde a la genética de los usuarios, considerando además condiciones ambientales, hábitos y exposición al sol y contaminantes. (Pelayo, A., 2014)
- La secuenciación del ADN de millones de personas y las herramientas del Big Data, arrojan información acerca de predisposiciones genéticas que permiten establecer deficiencias prevalentes, riesgos de enfermedad y otras informaciones para personalizar la oferta cosmética. (Cutter, P., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Digitalización del código genético, que permita al usuario mediante aplicaciones, administrar y mejorar su estilo de vida, incluidas opciones de belleza, cuidado personal y salud. (Spencer, N., 2017)
- Evaluación de técnicas CRISPR (edición del genoma) para conseguir efectos sobre el estado de la piel y el cabello.
- Pruebas de ADN a usuarios dan información sobre variaciones que comprometen la elasticidad de la piel y reportes que pueden recomendar productos suplementarios para la salud como vitaminas o antioxidantes. (Moloughney, S., 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Las industrias cosméticas y los vendedores de productos de cuidado personal proporcionarán servicios personalizados, basados en datos genéticos individuales. (Spencer, N., 2017)
- Los productos cosméticos se someterán a una estricta regulación, donde se demuestre que las sustancias químicas y biológicas presentes en sus ingredientes no tienen actividad genotóxica. (Darbre, P. D., 2018)
- Los avances bioinformáticos en temas como la secuenciación de alto rendimiento, dan a conocer la ubicación e identificación completa de genes de plantas. La modificación de procesos biológicos a partir de esta tecnología permite la producción de mejores y más eficientes derivados de uso cosmético en la industria. (Basantani, M. K., et al., 2017)

MATERIALES AVANZADOS

OLA 1 (2017-2021)

- Avances en tecnología de materiales de tejidos no vivos para usarse como elementos suplementarios regenerativos en el ámbito de implantes cosméticos. (Maxwell, G. P., & Gabriel, A., 2012)
- El uso de nuevas formulaciones de polímeros a base de fósforo permiten la creación de cabello sintético con capacidad de resistir altas temperaturas, mejorar la absorción de tinturas y tener un aspecto similar al cabello natural. (Degbor, A. J., 2015)
- Diseño de nuevos polímeros para empaques, seguros para contacto con cosméticos, evitando las fuentes no renovables. (DuPont, 2015)

OLA 2 (2022-2026)

- Nuevas alternativas de biosurfactantes que se pueden usar en una amplia gama de productos cosméticos para disminuir la toxicidad y agregar valor de biodegradable y eficiente al cosmético.
(Lee, S., Lee, J., Yu, H., & Lim, J., 2018)
- Desarrollo de piel impresa en 3D para el ensayo de nuevos productos, evitando las pruebas en animales. (Cubo, N., et al., 2016)
- Nuevos polímeros a base de silicona que simulan características de la piel y se usan como piel removible para recibir eficientemente los cosméticos y fármacos. (Anne Trafton, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Implementación de microagujas en diferentes productos, para una mejor fijación y penetración de los componentes activos. (Park, Y., et al., 2016)
- El uso de seda como biomaterial para encapsular compuestos activos inestables antienvejecimiento como la curcumina permite consolidar alternativas de química verde en la industria.
(Wongpinyochit, T., et al., 2015), (Yang, L., et al., 2017)
- Productos cosméticos a partir de biomateriales para proteger el cuerpo de rayos UV, mientras se estimula la regeneración celular.

OLA 1 (2017-2021)

- El uso de tecnologías bajo ambientes de gravedad cero, permite la creación de líneas antienvejecimiento que usen células madre para producir biomoléculas que brinden beneficios a la piel. (Andrew McDougall, 2012)
- Tónicos faciales a base de bacterias vivas para limpiar, desodorizar y potenciar el sistema inmune junto con propiedades antiinflamatorias. (Julia Scott, 2014)
- La producción de péptidos al ser mas eficiente y de menor costo se propone como una alternativa para reforzar proteínas presentes en la piel, tales como: colágeno, keratina y elastina. (Whitehouse, L., 2017).

OLA 2 (2022-2026)

- Biotecnología blanca (White Biotechnology) como solución ambientalmente sostenible para la producción de compuestos bioactivos que pueden reemplazar compuestos sintéticos buscando mejorar las funcionalidades y la eficiencia en el cuidado del cabello y piel. (Sajna, K. V., et al., 2015)
- El desarrollo en la biotecnología marina permite la obtención de enzimas para proteger la piel de la oxidación y la degradación, contribuyendo al crecimiento sostenible de las industrias cosméticas. (Allen, B., 2015), (Lods, L. M., et al., 2000)
- La implementación de biocatalizadores en la síntesis de emolientes, presenta ventajas en la simplificación del proceso, mientras aumenta la calidad del producto y es ambientalmente sostenible.
(Khan, N. R., & Rathod, V. K., 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- Fábricas para producción de fragancias a partir de levaduras en menor tiempo y costo que los métodos tradicionales. (Rob Matheson, 2016)
- Hormonas del crecimiento humanas producidas por bacterias para uso cosmético y así disminuir el uso de las cirugías cosméticas. (Potter, R., 2017)
- Células madre de plantas como nueva fuente para procesos de regeneración y con propiedades antienvejecimiento.
(Trehan, S., Michniak-Kohn, B., & Beri, K., 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Aislar vitaminas a partir de aceites esenciales para utilizarse en la reparación de la piel, así como agentes antiinflamatorios y antialérgicos.
(Charles Dorni, A. I., et. al., 2017)
- Antioxidantes de origen vegetal pueden generar nuevas formulaciones cosmecéuticas antienvejecimiento con protección UV.
(Gao, X. H., et al., 2018) (Charles Dorni, A. I., et. al., 2017)
- Los extractos de plantas con propiedades medicinales son una opción para evitar el uso de compuestos cosmecéuticos de tipo sintético con efectos secundarios nocivos. (Charles Dorni, A. I., et. al., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Recursos marinos como fuentes ricas en compuestos nuevos y únicos para el tratamiento contra el envejecimiento, oscurecimiento y acné en la piel, esto puede reemplazar el uso de extracciones de plantas y dirigir las industrias consmecéuticas a mercados de productos de origen marino. (Agrawal, S., et al., 2018)
- Extractos funcionalizados de café para mejorar el brillo y fortaleza del cabello.
- Antioxidantes naturales que pueden utilizarse no solo como ingredientes activos medicinales sino como conservantes de los componentes de los productos cosméticos aumentando su eficacia y durabilidad. (Costa, R., & Santos, L., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Desarrollos de modificaciones genéticas o epigenética en hongos marinos para la producción industrial de los compuestos con grandes y exclusivas propiedades cosmecéuticas. (Agrawal, S., et al., 2018)
- Florotaninos aislados de macroalgas muestran amplias propiedades, entre ellas las anticancerígenas, antioxidantes y promotoras del crecimiento del cabello haciendo estos compuestos mucho más funcionales para la industria farmacéutica.
(Sanjeewa, K. K. A., Kim, E. A., Son, K. T., & Jeon, Y. J., 2016)
- El desarrollo en la nanotecnología logrará que los productos cosmecéuticos sean mucho más efectivos y eficientes a la hora de tratar y proteger condiciones de la piel creando una mayor demanda del consumidor a estos cosméticos. (Lohani, A., et al., 2014)

OLA 1 (2017-2021)

- Uso de hongos como importantes fuentes de antioxidantes y antimicrobiales para tratar desórdenes severos en la piel y con aplicaciones en suplementos alimenticios. (Taofiq, O., et al., 2016)
- La implementación de nutricosméticos potenciada por el interés del consumidor en la prevención de los signos de envejecimiento, promoviendo el uso de suplementos, bebidas y demás productos nutricionales. (Moloughney, S., 2016)
- Para evitar los altos costos que genera aislar compuestos se usan extractos naturales, que no solo requieren menos procesos sino que potencian el beneficio cosmético por la reunión de varias sustancias que pueden tener sinergia. (Moloughney, S., 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- La personalización en el uso de suplementos nutricionales y el cuidado de la salud a través de la genética, permite encaminar a las industrias al desarrollo de productos para la belleza altamente sofisticados, aumentando su uso y reconocimiento. (Ghosh, D., 2014)
- Mayor colaboración entre los actores de las industrias farmacéuticas y nutricosméticas, impulsada por las estrictas regulaciones y el aumento de los alimentos y suplementos nutricionales con propiedades medicinales. (Stirling, C. ; K. W., 2015)
- La creación de regulaciones y legislaciones para nutricosméticos es clave para el crecimiento de la industria cosmética y la aceptación por parte de los usuarios a este tipo de productos. (Global Industry Analysts, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Snacks personalizados para proveer hidratación y tersura a la piel.
- Consumos de compuestos activos de origen biológico con función antisolar en los cereales del desayuno, para garantizar la máxima protección.
- Alimentos funcionalizados con nanoingredientes que restauran zonas específicas de la piel.

OLA 1 (2017-2021)

- Desarrollo de nanopartículas de pigmentos para mejorar la apariencia de los productos, así como nanopartículas de plata con aplicaciones como agentes antimicrobianos de amplio espectro. (Nanopinion, 2015), (Gajbhiye, S., & Sakharwade, S., 2016)
- Desarrollo de nanopartículas con formas específicas para rellenar superficies irregulares con aplicaciones en: cirugía plástica y odontología.
(Ajazzuddin, M., Jeswani, G., & Jha, A., 2015)
- Identificación de nanomateriales para la eliminación de especies de oxígeno radicaliarias causantes del envejecimiento de la piel. (Mu, L., & Sprando, R. L., 2010)

OLA 2 (2022-2026)

- Desarrollo de métodos de liberación sostenida y controlada de nanopartículas, para mejorar la capacidad de hidratación y propiedades antienvejecimiento. (Ajazzuddin, M., Jeswani, G., & Jha, A., 2015)
- Nuevas formas de abordar el tratamiento de defectos en la piel, aprovechando la difusión de diferentes partículas, con propiedades antioxidantes y de conservación, como es el caso de los Lipofullerenos. (Lens, M., 2011)
- Desarrollo de un mecanismo de coaplicación de algunas vitaminas y fullerenos en busca de la disminución del daño en la piel causado por la radiación UV.
(Lens, M., 2011)

OLA 3 (2027-2031)

- Implementación de nuevos mecanismos de liberación de nanopartículas en la piel, como sería el caso de los controlados por el gradiente de pH de los tejidos. (Ajazzuddin, M., Jeswani, G., & Jha, A., 2015)
- Nanopartículas a partir de Hedera como sustituyentes de óxidos inorgánicos, de los cuales se ha demostrado que causan daños en las membranas celulares y por consiguiente muerte celular. (Nanotechnology in Cosmetics and Skin Care, 2007), (Schuster, J. M., Laczeski, M. E., Rosenberger, M. R., & Schvezov, C. E., 2014)
- La hidroxiapatita se considera un cerámico bioactivo por su gran similitud con el tejido óseo, utilizado tradicionalmente para la fijación de implantes dentales. Nanopartículas de este material permitirán la regeneración del esmalte dental, hasta el momento solo tratado con fluoruros. (Noticias de la Ciencia y la Tecnología, 2016), (Kowalyszyn, K., Silva, A., & Torres, Q., 2013)

REFERENTES MUNDIALES

PAISES

FRANCIA
País con mayor número de patentes en cosmecéuticos y tercer puesto en nutricosmética y cosmetogenómica.

ALEMANIA
País con el segundo puesto en solicitud de patentes en cosmecéuticos y tercer puesto en cosmetogenómica.

EEUU
País con el tercer puesto en solicitud de patentes en cosmecéuticos, segundo puesto en nutricosmética y primer puesto en cosmetogenómica.

CHINA
País con mayor número de patentes en nutricosmética y nanotecnología y segundo puesto en cosmetogenómica.

COREA DEL SUR
Líder en patentamiento en nutricosmética, cosmecéutica y cosmetogenómica.

EMPRESAS

GALDERMA

GALDERMA RES. & DEV
Compañía dermatológica ubicada en Suiza, posee gran número de patentes en varias áreas de cosmética, principalmente en cosmecéutica.

AMOREPACIFIC

AMOREPACIFIC CORP
Compañía de cosméticos ubicada en Corea del Sur. Se encuentra en los primeros puestos de patentamiento en nanotecnología y nutricosmética.

L'ORÉAL

L'OREAL
Compañía de cosméticos más grande del mundo con sede central en Francia.

STEMRON INC
Compañía de biotecnología con sede en Estados Unidos. Líder actual de patentamiento en cosmetogenómica.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSITY OF TORONTO

University of Toronto

Universidade de Sao Paulo

UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN

Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt Am Main

Università degli Studi di Napoli Federico II

PROVEEDORES DEL SECTOR

THIN FILM ELECTRONICS

Empaquetado inteligente vía NFC y tecnología OpenSense.

Empresa de origen noruego, es un líder mundial en el campo del marketing móvil NFC y soluciones de empaquetado inteligente, que utilizan tecnología electrónica impresa. Thinfilm crea etiquetas impresas que incluyen memoria, sensores, pantallas y comunicación inalámbrica. La tecnología LED y NFC permite a las empresas de cosméticos imprimir información especializada en sus productos, y gracias a la tecnología patentada OpenSense, el cliente puede usar su teléfono para acceder a información acerca de seguridad, videos y tutoriales especializados, blogs y material promocional.

http://bit.ly/2FTkZ0

FEELIGREEN

Desarrollos de tecnologías para el avance en la creación y aplicación de cosméticos inteligentes.

Compañía emergente que ha desarrollado la tecnología que adaptaron los gigantes de la industria cosmética como L'OREAL en sus nuevos productos inteligentes, que utilizan cremas, sensores LED y microcorrientes específicas para tratar problemas de belleza, tales como imperfecciones y celulitis mediante difusión transdérmica de los ingredientes activos.

http://bit.ly/2EKxs7J

LA ROCHE-POSAY

Desarrollos tecnológicos en el campo de la fotoprotección.

Laboratorio dermatológico a nivel mundial, creador de My UV Patch, un captador electrónico que detecta la cantidad de rayos UV que recibe y de acuerdo a ello, se realizan recomendaciones para la protección de la piel mediante la conexión con su aplicativo móvil.

http://bit.ly/1YggWD2

WIRED BEAUTY

Integración de los sensores y la conectividad en el cuidado de la piel.

Empresa francesa que inicia bajo la plataforma Kickstarter, en donde luego de dos años de investigación desarrolla la primera máscara de belleza conectada del mundo (MAPO), que monitoriza y controla las características de humedad en la piel, combatiendo los efectos del envejecimiento prematuro.

http://bit.ly/2lh6YmM

PROVEEDORES DEL SECTOR

BIOTECNOLOGÍA

TERRAVIA HOLDINGS INC

Producción de aceites a partir de algas, como materia prima para el sector cosmético.

Anteriormente llamada Solazyme, es una compañía de biotecnología de propiedad pública en los Estados Unidos y mediante tecnología patentada transforma una gama de azúcares provenientes de fuentes naturales como las algas en aceites, siendo los primeros en ofrecer estos productos al mercado, son la fuente de materia prima de empresas cosméticas como Natura.

http://terravia.com/

CONTIPRO INC.

Portafolio de productos anti-envejecimiento.

Empresa de origen eslavo que cuenta con un portafolio de cerca de 15 ingredientes con propiedades anti-envejecimiento como el ácido hialurónico.

http://bit.ly/2nP9qQZ

GINKGO BIOWORKS

Diseño de microoganismos para satisfacer necesidades en procesos industriales.

Empresa biotecnológica privada, dedicada al diseño de nuevos organismos y enzimas para resolver desafíos en industrias que van desde los combustibles hasta la producción farmacéutica y cosmética.

http://bit.ly/2mebhi0

SEDERMA

Desarrollo de ingredientes activos para la industria cosmética.

Líder mundial en el desarrollo de ingredientes activos para la industria cosmética, con una amplia gama de bioquímicos para la reducción de arrugas, reafirmación de la piel y protección de los radicales libres.

http://bit.ly/2E4RWe8

NUTRICOSMÉTICA

NATAC

Elaboración de extractos de hojas de parra y uvas.

Empresa española que desarrolla y produce extractos de hierbas mediterráneas para la elaboración de nutricosméticos, enfocados principalmente en las hojas de parra y semillas y piel de las uvas. Las cuales proveen una acción cardioprotectora.

http://www.natac.es

PLANDAÍ

Elaboración de extracto de té verde con fines farmacéuticos.

Compañía biotecnológica dedicada a la producción de extractos derivados del té verde, desbloqueando todo su potencial farmacéutico.

http://bit.ly/2nNjObS

PLT HEALTH SOLUTIONS

Elaboración de colágeno y extractos naturales.

Descubridor, desarrollador y comercializador confiable de ingredientes de alta calidad con respaldo científico que mejoran la salud y la funcionalidad. Productor de ingredientes como colágeno, extracto de serrata y boswellia.

http://bit.ly/2EL0owl

PROVEEDORES DEL SECTOR

COSMECÉUTICA

FIRMENICH SA.

Máximo proveedor mundial de materias primas para la industria cosmética.

Compañía privada de origen suizo con casi 100 años en el medio, líder en el mercado de perfumes y sabores. Actualmente cuenta con mas de 2900 patentes y 950 publicaciones en el campo de la sostenibilidad y las tendencias a las materias primas naturales, renovables y con propiedades mejoradas.

http://bit.ly/2GWyr5l

SOLLICE BIOTECH

Producción de ingredientes basados en fuentes naturales mediante el proceso de síntesis.

Empresa francesa que en su laboratorio SYNTIVIA crea ingredientes innovadores activos y funcionales a partir de síntesis. Es el principal de Collamung, extracto de semilla del frijol mungo, utilizado para tratar la dermatitis además de poseer propiedades antienvejecimiento y de suavizar la piel.

http://bit.ly/2EOlnOY

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

MODIFACE

Creación de tecnologías de realidad aumentada para marcas de belleza, según interés.

Empresa dedicada a proveer soluciones de realidad aumentada para la industria cosmética, utilizando la tecnología de mapeo facial, realizando un análisis facial y de seguimiento mediante 68 parámetros basado en Face AI SDK. Esta compañía tiene clientes como Sephora, Estée Lauder, MAC Cosmetics y Bobbi Brown Cosmetics.

http://bit.ly/2roAb02

MEITU

Generación de aplicaciones para smartphones mediante la integración de la realidad aumentada.

Desarrollador del aplicativo móvil de belleza número uno en el mundo. Utilizando el reconocimiento facial, permitiendo replicar el aspecto de todo tipo de maquillajes y productos de belleza comerciales presentes en su base de datos.

http://bit.ly/2E66o5M

MATERIALES AVANZADOS

SKHINCAPS

Materiales de cambio de fase en nanocápsulas para el cuidado de la piel.

Empresa dedicada al desarrollo de nanocápsulas personalizadas para entregar productos novedosos para aplicaciones de cuidado de la piel, con mayores beneficios de eficiencia y costos. Los materiales de cambio de fase (PCM) son los principales activos a encapsular, además de cócteles de vitaminas, antioxidantes y aceites esenciales naturales.

http://skhincaps.eu/

PROVEEDORES DEL SECTOR

IBM

Inteligencia artificial aplicada al sector cosmético.

El reconocido gigante multinacional de tecnología y consultoría, ha implementado su sistema informático de inteligencia artificial (IBM Watson) en el desarrollo de la plataforma detrás de la reciente implementación de los espejos inteligentes, capaces de responder todo tipo de preguntas formuladas en cualquier lenguaje, brindando información al usuario como noticias, informe del tráfico, verificar el clima o ver informes personalizados.

https://ibm.co/2n3nyoF

EVRYTHNG

Servicios de plataforma y nube enfocados a empaques inteligente en el sector cosmético.

Galardonado con el Bloomberg Business Award en el año 2016. Este pionero en el manejo de datos a nivel mundial, trabaja de la mano con la línea cosmética de la multinacional Unilever, en el desarrollo de una plataforma que recopila, administra y aplica datos en tiempo real que fluyen hacia y desde los empaques inteligentes, con el fin de brindar una base sólida e impulsar las aplicaciones del IoT.

http://bit.ly/2uiaFxr

FRAYSEN SYSTEMS

Servicios en la nube y de gestión de datos para proceso productivos.

Ofrece sistemas de gestión y rendimiento de datos en tiempo real para la industria. Trabajan con Compañías como OralB, Cosmetología vegetal Yves Rocher y Bausch + Lomb.

http://bit.ly/2nHxMNe

INTELIDERM

Tecnologías para el diagnóstico facial personalizado y recomendación con datos empíricos de las necesidades reales de la piel.

Proyecto en marcha basado en el desarrollo de tecnología pionera en el análisis de datos y modelización predictiva con el fin de conseguir la mejora continua de la piel gracias a la cosmética personalizada.

http://inteliderm.com

ZETTAFOX

Procesamiento de datos basados en algoritmos disruptivos de aprendizaje automático.

Compañía especializada en la extracción de conocimiento a partir de grandes cantidades de datos utilizando tecnologías de aprendizaje automático, pasando de un enfoque predictivo de datos a uno prescriptivo, con el fin de obtener estadísticas objetivas a partir de datos subjetivos. Para el sector cosmético, realiza la investigación de tratamientos frente a seguridad, eficacia y costos.

http://bit.ly/2ELSX7X

FERIAS Y EVENTOS

AMERICA'S BEAUTY SHOW

Chicago | Anual

Americas Beauty Show atrae a más de 400 visitantes profesionales, buscando mostrar una amplia gama de productos de belleza y cosméticos a los visitantes en el show.

Algunos de los principales elementos de la exposición son kits de maquillaje, colores de cabello y accesorios, extensiones de pestañas y productos de cuidado de uñas. Productos texturizantes, productos para el cuidado del rostro y del cuerpo, servicios de salón y spa, productos de perforación del oído y sprays para el cabello.

Equipos de estética médica de alta calidad, servicios educativos de belleza y accesorios del sistema de belleza se exhiben durante el evento también. Varias de las mejores empresas vienen a exhibir sus productos en el show, incluyendo Bling Bling y Curly Hair Solutions.

http://bit.ly/2nFTBtW

COSMOPROF NORTH AMERICA

Las Vegas | Anual

Este evento presenta cosméticos, productos de spa, kits de bienestar, profesionales de uñas y productos de tratamiento de belleza, medicamentos OTC, boticario y otros productos, etc. en la industria de cosméticos y productos de belleza.

http://bit.ly/2nL1iSf

EXPOBELLEZA

Medellín | Anual

Expobelleza desarrolla una propuesta de valor y novedades en los campos de la cosmetología, la estética capilar, el cuidado facial y corporal, así como en la exhibición de una variedad de productos novedosos que potencian la belleza.

http://bit.ly/24SGoMQ

ABA TORONTO BEAUTY SHOW

Toronto | Anual

Cuenta con la participación de más de 400 empresas expositoras, exhibirá una amplia gama de productos estéticos y de belleza, cosméticos para el cabello, servicios de belleza, servicios de salón, productos de spa, servicios financieros, servicios de peluquería, servicios de software de belleza, servicios de seguros, productos de cuidado de la piel, publicaciones comerciales, herramientas de limpieza, productos de manicura y pedicura y mucho más.

https://www.abacanada.com/

BELLEZA Y SALUD

Bogotá | Anual

Este salón reúne novedades en cosmética, productos de peluquería, medicina alternativa, mobiliario, equipos y aparatología para los salones de belleza, peluquería y spas de Colombia y del extranjero.

http://bit.ly/2EKao8Y

IBS NEW YORK THE INTERNATIONAL BEAUTY SHOW

New York | Anual

IBS New York-El Salón Internacional de la Belleza, el mayor salón de belleza profesional de Estados Unidos, trae consigo una elaborada gama de productos de belleza y salón que incluyen desde cuidado de la piel hasta cuidado de las uñas, productos para el cuidado del cabello y otros relacionados con la higiene personal.

http://www.ibsnewyork.com/

BEAUTYWORLD MIDDLE EAST

Dubai | Anual

Este evento presenta diversos productos como: productos para el cuidado de la piel y del cabello, productos para el cuidado de las uñas, cremas y fórmulas rejuvenecedoras de la piel, fragancias, pieles y productos revitalizantes, productos para la salud, accesorios y más.

http://bit.ly/1OZsRyo

COSMOPROF WORLDWIDE

Bologna | Anual

La exposición de Cosmoprof está dedicada a los diversos sectores de la industria de la belleza: perfumería y cosmética, productos naturales, embalaje, maquinaria, belleza y spa, cabello y uñas.

http://www.cosmoprof.com/

CHINA BEAUTY EXPO

Shanghai | Anual

En este evento se exhibirán productos relacionados con la piel y el cuidado facial, cuidado del cuerpo, cuidado de uñas, perfumes, aromaterapia, cuidado de los pies, equipos de relajación y curación. Cosméticos como maquillaje, productos para el cuidado del cabello, como shampoo y acondicionador, productos para la prevención de la pérdida del cabello, salón de muebles e interior, artículos desechables, espejo, equipo de adelgazamiento, productos de SPA.

http://bit.ly/2mZQC1z

BEAUTYASIA

Singapur | Anual

Es el mayor salón de belleza profesional de Asia que exhibe una fascinante gama de productos como accesorios y productos para el cuidado de belleza, accesorios para salones de belleza, productos químicos y colorantes para el cuidado de la belleza, aceites esenciales, equipos de salud y fitness, kits de maquillaje, productos para el cuidado de las uñas, equipos y productos de spa, equipos de adelgazamiento, artículos de tocador, equipos para el cuidado de la piel, productos para el cabello y equipos.

http://www.beautyasia.com.sg/

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación EMC-UN	**1.** Procesamiento de señales de fenómenos electromagnéticos **2.** Electrodos flotantes en el campo eléctrico **3.** Materiales aislantes higroscópicos **4.** Física de la descarga en gases **5.** Protección contra sobretensiones **6.** Estudios de rayos como fuente de interferencia electromagnética **7.** Estudios de exposición de seres vivos. **8.** Sistemas de puesta a tierra **9.** Compatibilidad electromagnética: antenas **10.** Modelamiento electromagnético **11.** Sistemas inteligentes de transporte **12.** Redes de sensores (WSN) **13.** Internet of things (IOT) **14.** Sistemas distribuidos **15.** Cloud computing **16.** Almacenamiento de energía eléctrica **17.** Evolución de redes eléctricas **18.** Vehículos eléctricos	**Universidad Nacional de Colombia**
Francisco José Román Campos gruincome_fibog@unal.edu.co	http://bit.ly/2pxWPnr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS / SENSÓRICA		

Grupo de ingeniería telemática	**1.** Tecnologías de la información **2.** Gestión de ciencia y tecnología **3.** Servicios avanzados de telecomunicaciones **4.** Ingeniería de sistemas telemáticos **5.** Gestión de redes y ser. De telecomunicaciones **6.** Aplicaciones soportadas en internet **7.** Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos **8.** Sistemas de tiempo real **9.** E -salud **10.** E-ambiente	**Universidad del Cauca - Unicauca**
Juan Carlos Corrales Muñoz git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS / SENSÓRICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en tecnología para la manufactura - GITEM	**1.** Diseño y manufactura **2.** Polímeros y compuestos	**Universidad Autónoma de Occidente - UAO**
Miguel Angel Hidalgo Salazar mahidalgo@uao.edu.co	http://bit.ly/2Ar537S	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		

Diseño y optimización aplicada (DOA)	**1.** Diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos **2.** Ensayos no destructivos (técnica de ultrasonido y excitación por impulso) para la caracterización de materiales **3.** Fabricación y desarrollo de tecnología para manufactura aditiva **4.** Optimización topológica aplicada al diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos **5.** Simulación mediante el método de los elementos finitos (mef) de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Wilfredo Montealegre Rubio direccion@doa-unal.co	http://bit.ly/2jiWHrj	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		

GREST	**1.** Aprovechamiento de residuos orgánicos **2.** Ecosostenibilidad en procesos de producción **3.** Estética del videojuego **4.** Ingeniería del terreno, geodesia y geofísica **5.** Museología **6.** Prevención y control de la contaminación **7.** Sensórica y sistemas inteligentes	**Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar**
Gustavo Andrés Baquero Rodríguez gustavo.baquero@unimilitar.edu.co	http://bit.ly/2jgu4v0	**NO DEFINIDA**
INTERNET DE LAS COSAS / SENSÓRICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	1. Redes de sensores inalámbricos 2. Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles 3. Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4. Antenas y propagación de ondas de radio 5. Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 6. Redes de radio en sistemas de comunicaciones 7. Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Juan Carlos Bohórquez Reyes gest@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS/ SENSÓRICA		
MIDAS: Grupo de investigación en minería de datos	1. Minería de datos 2. Inteligencia de negocios 3. Minería de texto 4. Recuperación de información 5. Minería de datos educativa 6. Big Data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2rRWTPI	**CATEGORÍA A**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
CIM@LAB	1. Interacción eficiente con grandes volúmenes de datos 2. Metodologías para el seguimiento y evaluación de la intervención médica 3. Procesamiento y análisis de información médica	**Universidad Nacional de Colombia**
Edgar Eduardo Romero Castro edromero@unal.edu.co	http://bit.ly/2ji5IkG	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Desarrollo en Investigación Operativa (DINOP)	1. Análisis de datos 2. Análisis de riesgos 3. Gerencia de la cadena de abastecimiento 4. Logística de transporte 5. Optimización en sistemas eléctricos 6. Planeación y control óptimo de procesos	**Universidad Tecnológica de Pereira - UTP**
Mauricio Granada Echeverri magra@utp.edu.co	http://bit.ly/2kyWG2H	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Sistemas embebidos e inteligencia computacional - SISTEMIC	1. Computación paralela 2. Inteligencia computacional 3. Procesamiento digital de señales 4. Sistemas embebidos	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Gustavo Adolfo Patiño Álvarez adolfo.patino@udea.edu.co	http://bit.ly/2qxvcwj	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Laboratorio de automática, e inteligencia computacional (LAMIC)	1. Automática 2. Inteligencia computacional 3. Microelectrónica	**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
Juan Carlos Figueroa Garcia josoriano@udistrital.edu.co	http://bit.ly/2B5AioA	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Automática, electrónica y ciencias computacionales	1. Ciencias computacionales 2. Electrónica y comunicaciones 3. Máquinas inteligentes y reconocimiento de patrones 4. Sistemas de control y robótica 5. Visión artificial y fotónica	**Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - I.T.M**
María Constanza Torres Madronero mariatorres@itm.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de automática de la universidad nacional GAUNAL	1. Electrónica de potencia 2. Fuentes alternativas de energía 3. Inteligencia computacional 4. Modelamiento y control de sistemas de alta tensión 5. Modelamiento, simulación y control de sistemas dinámicos 6. Métodos formales para diseño de controladores de sistemas dinámicos a eventos discretos 7. Procesamiento de señales 8. Visión artificial	**Universidad Nacional de Colombia**
Jairo José Espinosa Oviedo jjespino@unal.edu.co	http://bit.ly/2q8sGez	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

Internet inteligente	1. Internet 2. Radio cognitiva	**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
Octavio Salcedo Parra octavionetworking@gmail.com	http://bit.ly/2yTutZj	**CATEGORÍA A**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

Tecnologías de información	1. Automatización industrial y control 2. Creatividad e innovación 3. Sistemas de información e ing. de software 4. Telemática	**Universidad Autónoma de Bucaramanga**
Maritza Liliana Calderon Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
SEGURIDAD DE DATOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de estudios doctorales en informática - GEDI	1. Multimedia y visión 2. Tecnologías computacionales avanzadas 3. Minería de datos 4. Tecnologías de la información y las comunicaciones 5. Desarrollo de software y tecnologías web	**Unversidad del Valle**
Carlos Mauricio Gaona Cuevas mauricio.gaona@correounivalle.edu.co	http://bit.ly/2BnTQVr	**CATEGORÍA A**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

Grupo de investigación en redes, información y distribución - GRID	1. Bodegas de datos y minería 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Infraestructura computacional para soluciones informáticas 4. Ingeniería de software	**Universidad del Quindio**
Christian Andrés Candela Uribe christiancandela@uniquindio.edu.co	http://bit.ly/1NN6iiR	**CATEGORÍA B**
SEGURIDAD DE DATOS		

Grupo de investigación en robótica y sistemas inteligentes	1. Investigación de operaciones y estadística 2. Producción automática 3. Robótica 4. Sistemas inteligentes 5. Visión por computador y procesamiento de señales	**Universidad del Norte - Uninorte**
Eric Octavio Vallejo Rodríguez evallejo@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2C05H9m	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo ICESI de informática y telecomunicaciones (i2T)	1. Ingeniería del software 2. Comunicaciones inalambricas 3. Seguridad 4. Diseño y gestión de redes 5. Ciber salud 6. TIC Aplicadas a problemas transversales 7. Smart Grid 8. Model-Driven Software Development (MDE) 9. Educación en Ingenieria 10. Engineering of Situation-Aware Self-Adaptive Software (SEfSAS) 11. Variability Modeling and Dynamic Software Product Lines (VM-DSPL)	**Universidad Icesi**
Andrés Navarro Cadavid i2t@icesi.edu.co	http://bit.ly/2r3VZMV	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE DATOS		
Grupo de automática y robótica	1. Automatización de procesos 2. Ciencia e ingeniería de nanoescala 3. Computación a la medida 4. Eficiencia energética 5. Redes de información 6. Robótica y cibernética 7. Visión artificial	**Pontificia Universidad Javeriana - PUJ - Sede Cali**
Luis Eduardo Tobón Llano letobon@javerianacali.edu.co	http://bit.ly/2pYZeJ8	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA		
Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales	1. Desarrollo de nuevos materiales	**Universidad Industrial de Santander**
Elcy María Córdoba Tuta ecordoba@uis.edu.co	http://bit.ly/2As3shO	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en sistemas dinámicos multifísicos, control y robótica; grupo de investigación DICBOT	1. Dinámica y control lineal y no lineal 2. Dinámica y control de potencia fluida. (Fluid Power) 3. Mantenimiento basados en condiciones, identificación, detección y diagnósticos y gestión de fallas 4. Microsistemas multiphysicos. MEMS BIOMEMS 5. Optimización de sistemas y procesos dinámicos 6. Robótica autónoma móvil e industrial	**Universidad Industrial de Santander - UIS**
Carlos Borras Pinilla cborras@uis.edu.co	http://bit.ly/2iJz4Es	**CATEGORÍA B**
ROBÓTICA		
GIAP	1. Sistemas de producción 2. Identificación y control de sistemas complejos 3. Supervisión y diagnóstico 4. Control avanzado 5. Robótica 6. Análisis y control de sistemas a eventos discretos 7. Análisis y control de sistemas híbridos 8. Sistemas biológicos 9. Educación en control 10. Cyber physical systems	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Nicanor Quijano Silva nquijano@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2A7aW5O	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
GED	1. Inteligencia computacional 2. Robótica 3. Visión artificial	**Universidad Santo Tomás**
Carlos Saith Rodríguez Rojas robotica@usantotomas.edu.co	http://bit.ly/2BNIlTB	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
IMAGINE: Computación visual, I+D+i	1. Ambientes de telecolaboración 2. Ambientes inmersivos de visualización 3. Analítica visual y visualización de información 4. Desarrollo de aplicaciones inmersivas para aplicaciones biomédicas 5. Entrenamiento y entretenimiento 6. Interacción humano-máquina 7. Modelaje, representación y geometría computacional 8. Robótica móvil y sistemas autónomos 9. Tratamiento de imágenes	**Universidad de los Andes - Uniandes**
José Tiberio Hernández Penaloza jhernand@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2AHN2yW	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA		
Robótica aplicada	1. Aplicaciones con energías alternativas 2. Aplicaciones de sistemas electrónicos 3. Aplicaciones de sistemas mecánicos 4. Aplicaciones de sistemas roboticos 5. Aplicaciones de sistemas neurodifusos en robótica 6. Aplicaciones en procesamiento de señales e instrumentación 7. Enseñanza de la física 8. Estudio, análisis y simulación de fenómenos físicos usando herramientas computacionales 9. Inteligencia artificial 10. Visión artificial	**Universidad Tecnológica de Pereira - UTP**
José Andrés Chaves Osorio jachaves@utp.edu.co	http://bit.ly/2AadakZ	**CATEGORÍA B**
ROBÓTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Superconductividad y nanotecnología	1. Conceptos en superconductividad 2. Nanoestructuras 3. Superconductores anisotrópicos 4. Superconductores mesoscópicos	**Universidad Nacional de Colombia**
William Javier Herrera	http://bit.ly/2sYZkP3	**CATEGORÍA A**
NANOTENOLOGÍA		
Fenómenos de Superficie - Michael Polanyi	1. Desarrollo de materiales nanoestructurados y/o nanopartículados aplicados en pro del medio ambiente 2. Fenómenos de superficie aplicados al daño de formación 3. Procesos de sorción/catalísis aplicados a la industria química y petrolera 4. Tratamientos y nanofluidos en procesos EOR/IOR	**Universidad Nacional de Colombia**
Farid B Cortes Correa fbcortes@unal.edu.co	http://bit.ly/2B1NryV	**CATEGORÍA A1**
NANOTENOLOGÍA		
Nanotecnología y gestión sostenible NANOSOST-UP	1. Ingeniería del ciclo de vida 2. Nanociencia y nanotecnología	**Universidad de Pamplona - UDP**
Oscar Orlando Ortiz Rodríguez oscarortiz@unipamplona.edu.co	http://bit.ly/2s7PeLJ	**CATEGORÍA B**
NANOTENOLOGÍA		
SIRP - Sistemas inteligentes, robótica y percepción	1. Robótica 2. Sistemas inteligentes 3. Percepción	**Pontificia Universidad Javeriana**
Carlos Alberto Parra Rodríguez carlos.parra@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2iI6G5B	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en materiales de ingeniería (GME)	1. Biomateriales 2. Materiales compuestos 3. Materiales metálicos 4. Materiales poliméricos 5. Materiales de construcción 6. Reciclaje de materiales	**Universidad Eafit**
Edgar Alexander Ossa Henao eossa@eafit.edu.co	http://bit.ly/2BQvHmV	**NO DEFINIDA**
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación sobre nuevos materiales	1. Mecánica de materiales avanzada 2. Nanomateriales 3. Nuevos metales 4. Plásticos reforzados con fibras naturales y sintéticas 5. Reciclado de residuos	**UPB- Medellín**
Luis Javier Cruz Riaño luis.cruz@upb.edu.co	http://bit.ly/2A66aFE	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Materiales avanzados y energía	1. Biomateriales y electromedicina 2. Computación avanzada, diseño digital y procesos de manufactura 3. Eficiencia energética 4. Nuevos materiales	**Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - I.T.M**
Juan Felipe Santa Marín juansanta@itm.edu.co	http://bit.ly/2kgFWJV	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de física de nuevos materiales	1. Magnetismo y nuevos materiales magnéticos: magnetorresistencia gigante y colosal, espín-metalicidad, fenómenos exóticos 2. Modelamiento de propiedades físicas en nuevos materiales: estructuras de bandas, densidad de estados, doble intercambio 3. Nuevos materiales: producción y caracterización de materiales efectivamente nuevos 4. Predicción y síntesis de nuevos materiales magnetodieléctricos 5. Refinamiento rietveld en nuevos materiales: determinación de propiedades estructurales en nuevos materiales 6. Sensores de gases con estructura perovskita 7. Superconductividad 8. Sustratos para películas de tipo perovskita	**Universidad Nacional de Colombia**
Jairo Roa Rojas jroar@unal.edu.co	http://bit.ly/2kNFqal	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
GIDITIC	1. Informática educativa: redes y comunidades virtuales 2. Informática educativa: tutoriales inteligentes 3. Informática educativa: modelos de innovación 4. Contenidos digitales 5. Informática educativa: trabajo colaborativo 6. Ingeniería de software y métodos formales 7. Información y conocimiento 8. Realidad mixta y videojuegos 9. Infraestructura TIC 10. Computación ubicua 11. Computación científica y computación de alto rendimiento 12. Seguridad de la información	**Universidad Eafit**
Claudia María Zea Restrepo czea@eafit.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Redes de computadores e ingeniería de software - GRECIS	**1.** Calidad de servicios en redes **2.** Interconexión de redes **3.** Educación virtual **4.** Desarrollo de aplicaciones para redes **5.** Simulación **6.** Plataformas de desarrollo, arquitecturas de información, estándares para el desarrollo de software **7.** TIC aplicadas a la educación **8.** Gestión de calidad del software **9.** Ciclos de producción para el desarrollo de software **10.** TIC para el desarrollo sostenible & interacción humano computador **11.** Minería y análisis de datos	**Universidad del Norte**
Miguel Angel Jimeno Paba majimeno@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kgcNP5	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		
Grupo de biotecnología ambiental e industrial	**1.** Biorremediación y biodeterioro **2.** Biotecnología y biología molecular **3.** Indicadores biológicos de contaminación en aguas y lodos **4.** Microorganismos emergentes en la industria de alimentos **5.** Microorganismos nativos con potencial agroindustrial **6.** Producción de enzimas e inoculantes microbianos **7.** Sistemas biológicos no convencionales y procesos de oxidación avanzada para la r emoción de contaminantes **8.** Sistemas de calidad en la industria	**Pontificia Universidad Javeriana**
Raul Alberto Poutou Pinales rpoutou@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2ASePi2	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
CIBIMOL	**1.** Actividad antioxidante de compuestos orgánicos sintéticos **2.** Actividad antioxidante de productos naturales **3.** Análisis ambiental **4.** Análisis de alimentos **5.** Análisis forense **6.** Análisis petroquímico **7.** Biocatálisis **8.** Bionanobiotecnología **9.** Bioquímica **10.** Bioremediación **11.** Biosíntesis orgánica **12.** Biotransformaciones **13.** Geomicrobiología **14.** Ingeniería de proteínas **15.** Metagenómica **16.** Microbiología industrial **17.** Microbiología y biotecnología ambiental **18.** Mutagénesis ambiental **19.** Obtención y caracterización de aceites esenciales y aromas **20.** Procesos de separación y purificación de metabolitos **21.** Producción agroindustrial de metabolitos secundarios vegetales **22.** Proteómica **23.** Quimioprevención **24.** Química teórica **25.** Síntesis orgánica **26.** Transformación catalítica de productos naturales	**Universidad Industrial de Santander - UIS**
Elena Stashenko elena@tucan.uis.edu.co	http://bit.ly/2yaWKXP	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Biotecnología	1. Biorremediación 2. Biotecnologia productos naturales 3. Cultivos celulares plantas, hongos y algas 4. Ingeniería del escalado 5. Sistemática y taxonomía vegetal	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Lucia Atehortua Garcés latehor@gmail.com	http://bit.ly/2jF2xR5	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		
Centro de investigaciones en ingeniería ambiental	1. Calidad ambiental 2. Control de la contaminación 3. Caracterización, modelación, análisis y control de la contaminación atmosférica 4. Caracterización, modelación, análisis y sostenibilidad de hidrosistemas y ecosistemas 5. Gestión ambiental 6. Gestión y manejo sostenible de residuos sólidos, peligrosos y sitios contaminados 7. Hidrología, meteorología y variabilidad climática 8. Manejo sostenible de sistemas de abastecimiento y aguas residuales y pluviales 9. Química, biotecnología y nanotecnología ambiental 10. Salud pública, ocupacional y ambiental	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Ricardo Morales Betancourt ciia@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2yU7mxy	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		
Principios bioactivos en plantas medicinales	1. Plantas con actividad antiinflamatoria 2. Plantas con actividad antiparasitaria 3. Plantas con actividad antidiabética 4. Plantas con actividad antihipertensiva 5. Plantas con actividad sobre el sistema nervioso central	**Universidad Nacional de Colombia**
Luis Fernando Ospina Giraldo lfospinag@unal.edu.co	http://bit.ly/2ARdzvE	**CATEGORÍA A1**
NUTRICOSMÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de Investigación en Sustancias Bioactivas -GISB	1. Análisis químico y metabólico de productos naturales y matrices biológicas 2. Desarrollo de sustancias valorizadas para la industria alimentaria, farmacéutica, cosmética y el sector agroindustrial 3. Funcionalidad y biodisponibilidad de sustancias bioactivas y nutrientes	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Edison Osorio Durango grupogisb@gmail.com	http://bit.ly/2kgTqFr	**CATEGORÍA A1**
NUTRICOSMÉTICA		
Diseño y formulación de medicamentos, cosméticos y afines	1. Desarrollo de la producción farmacéutica sostenible 2. Desarrollo de polímeros y excipientes semisinteticos a base de fuentes naturales y de desecho 3. Diseño y desarrollo de formas farmacéuticas 4. Diseño y formulación de productos cosméticos 5. Estudio fisicoquímico de sólidos microcristalinos usados en farmacia 6. Estudios de preformulacion y escalamiento 7. Nanoencapsulación de agentes activos. 8. Sistemas poliméricos para la liberación modificada de fármacos 9. Validación 10. Síntesis de complejos organometálicos y su caracterización	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Oscar Albeiro Florez Acosta ofloracos@gmail.com	http://bit.ly/2nONWa8	**CATEGORÍA A1**
COSMOCÉUTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Tecnologías emergentes en agroindustria	1. Diseño de procesos y productos agroindustriales 2. Diseño de procesos y productos con fluidos supercríticos 3. Diseño de prototipos agroindustriales 4. Ingredientes naturales para la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica 5. Obtención de bioinsumos a partir de extractos vegetales 6. Técnicas emergentes de conservación de frutas y verduras 7. Valorización de subproductos de la agroindustria	**Universidad de Nariño**
Andrés Mauricio Hurtado Benavides grupotea@udenar.edu.co	http://bit.ly/2kiUkRY	**CATEGORÍA A**
COSMECÉUTICA		
Inmunología y epidemiología molecular	1. Alergia y ambiente 2. Evaluación celular y molecular de blancos terapéuticos 3. Genes de respuesta inmune 4. Inmunología y medicina molecular 5. Inmunopatogénesis de enfermedades infecciosas 6. Microbiología molecular 7. Parasitología humana y veterinaria 8. Patología tropical infecciosa y extraordinaria - patrix 9. Toxicología ambiental y toxicogenómica	**Universidad Industrial de Santander - UIS**
Clara Isabel González Rugeles http://www.uis.edu.co	http://bit.ly/2AUnTmV	**CATEGORÍA A1**
GENÓMICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
NATURA	1. Atención farmacéutica y evaluación de tecnología en salud 2. Biofarmacia 3. Biomedicina 4. Biorremediación 5. Caracterización de la biodiversidad y su aplicación en estrategias de conservación y manejo sostenible 6. Desarrollo de nuevos compuestos, materiales y procesos industriales de base química más eficientes y menos contaminantes al medio ambiente 7. Fisicoquímica experimental y teórica aplicada a bioquímica, catálisis, farmacéutica y materiales 8. Innovación, adaptación y aplicación de biotecnología para el sector ambiental, alimentos, salud e industrial 9. Innovación, diseño, formulación y desarrollo de productos farmacéuticos y cosméticos 10. Productos naturales y biotecnológicos 11. Química verde y química de alimentos 12. Recursos naturales: manejo sostenible y servicios ecosistémicos	**Universidad Icesi**
Thaura Ghneim Herrera tghneim@icesi.edu.co	http://bit.ly/2jHuS9o	**CATEGORÍA A1**
COSMECÉUTICA		
Biotecnología, calidad medioambiental y seguridad agroalimentaria (BICAMSA)	1. Biotecnología, ciencias de la vida y genómic 2. Calidad y seguridad alimentaria 3. Estandarización y validación de téc. analíticas 4. Producción más limpia 5. Servicios e-learning 6. Uso de productos y subproductos de cacao	**Universidad del Cauca - Unicauca**
Maite del Pilar Rada Mendoza mrada@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2AJg94K	**CATEGORÍA A1**
GENÓMICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GENIUROS	1. Dismorfología 2. Farmacogenética 3. Genómica funcional y genética 4. Molecular de patologías frecuentes 5. Infertilidad 6. Medicina molecular del cáncer	**Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario**
Paul Laissue Hormaza paullaissue@yahoo.com	http://bit.ly/2AUwsOf	**CATEGORÍA A1**
GENÓMICA		
Grupo de investigación en biotecnología, seguridad alimentaria y nutricional	1. Agroindustria, calidad e inocuidad 2. Bioprospección y recursos naturales 3. Control y mitigación de impactos ambientales. 4. Desarrollo agropecuario sostenible. 5. Desarrollo educativo y tecnológico. 6. Gestión social y cultural. 7. Hábitat y diseño sostenible. 8. Química aplicada.	**Servicio Nacional de Aprendizaje SENA**
Ricardo Morales Betancourt ciia@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2yU7mxy	**B CON VIGENCIA HASTA 2019**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDIA: grupo de investigación y desarrollo en inteligencia artificial	1. E-learning, u-learning y computación ubicua 2. Aprendizaje de máquina 3. Descubrimiento de conocimiento y minería de datos 4. Visión por computador 5. Planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías 6. Recuperación inteligente de información 7. Redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones 8. Sistemas de lógica difusa 9. Inteligencia artificial distribuida y sistemas multi-agente 10. Modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial 11. Sistemas de recomendación, sistemas tutoriales inteligentes y ambientes colaborativos de aprendizaje 12. Redes inalámbricas de sensores e inteligencia ambiental	**Universidad Nacional de Colombia**
John Willian Branch Bedoya dovalle@unalmed.edu.co	http://bit.ly/2pIEGnd	**CATEGORÍA A**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

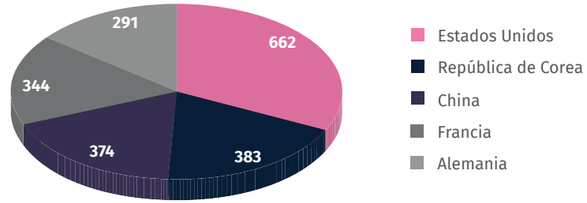
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIOTECNOLOGÍA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 506.097 solicitudes de patentes sobre biotecnología entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 83.972 (16,6%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta temática en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre ácidos nucléicos, tratamientos biológicos, agentes antineoplásicos, bacterias y medios de cultivo, entre otros. La Universidad de California, Universidad Jiangnan y Universidad de Zhejiang encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de esta tecnología. Además, compañías como Samsung Electronics, Matsushita Electric Ind Co LTD y China Petrochemical Corp son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

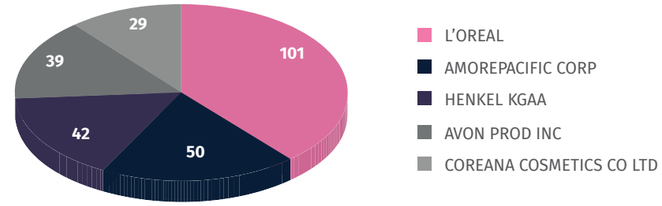
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3464 patentes relacionadas con biotecnología en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 19% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de la piel elaborados con polímeros biodegradables, biofuncionales, biocompatibles agenties bioactivos.
- **República de Corea:** ha tramitado el 11% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de la piel para hidratación y promover biosíntesis de ceramida, lípidos, melanina, entre otros.
- **China:** ha tramitado el 11% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y composiciones para desarrollo de cosméticos para cuidado de la piel y elaborados con sustancias bioactivas, algunos son aplicables con bioadhesivos y polipéptidos biológicos.
- **Francia:** ha tramitado el 10% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, usos y aplicaciones en cosméticos y productos de belleza para el cuidado de la piel y el cabello basados en sustitutos biotecnológicos de miel, bioactivos de silicio bioflavonoides vegetales; algunos productos son geles biodegradables.
- **Alemania:** ha tramitado el 8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre formulaciones y composiciones para elaborar cosméticos con biosurfactantes que tienen actividad prebiótica, bioactivos lipofílicos y biopolímeros.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



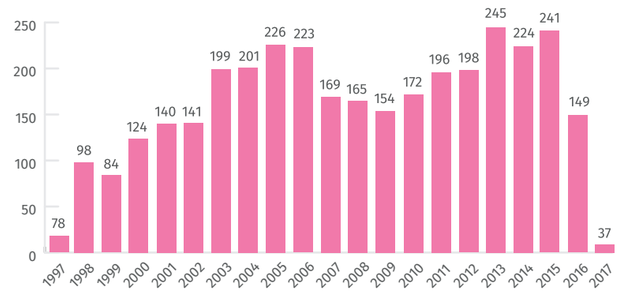
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3464 patentes relacionadas con biotecnología en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **L'oreal:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para cuidado de la piel elaborados con polisacáridos de origen biotecnológico, bioheteropolisacáridos y biopolímeros.
- **Amorepacific corp:** ha tramitado el 1,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para cuidado de la piel elaborados con ingredientes activos, polímeros biodegradables, inhibidores de biosíntesis de melanina y colágeno.
- **Henkel kgaa:** ha tramitado el 1,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre agentes limpiadores que poseen biotensoactvos y biosurfactantes utilizados en productos cosméticos. Adicional, biopolímeros de quitina y quitosano para cosméticos.
- **Avon prod inc:** ha tramitado el 1,1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones y métodos de cosméticos para el cuidado de la piel y combatir el envejecimiento con actividades moduladoras y polímeros biofuncionales.
- **Coreana cosmetics co ltd:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para hidratar y estimular biosíntesis de la piel, de ceramidas, de lípidos, de colágeno, entre otros. Además, elaborados con ingredientes activos de extractos de semillas.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIOTECNOLOGÍA

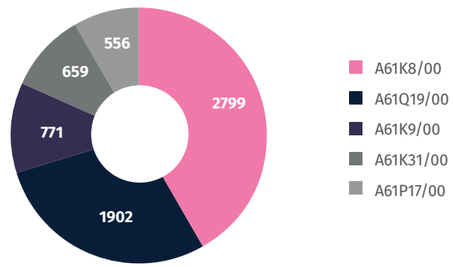
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3464 patentes relacionadas con biotecnología en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos para fabricar polvo de polímeros biodegradables y biopolímeros usados en cosméticos, agentes limpiadores con biotensioactivos, biosurfactantes, péptidos bioactivos, entre otros.
- **2016:** en este año se tramitó el 4% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de la piel que contienen hidratantes biofermentados, ayudan a estimular la biosíntesis de la piel, biocelulosas y biofármacos que sirven para tratar transtornos de la piel.

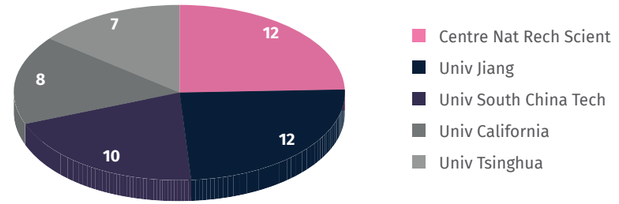
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3464 patentes relacionadas con biotecnología en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **A61K8/00:** en este IPC se tramitó el 81% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para hidratar, proteger y cuidar la piel elaborados con polisacáridos biológicos, polímeros biodegradables y polvos de los mismos y péptidos bioactivos, entre otros.
- **A61Q19/00:** en este IPC se tramitó el 55% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para ser aplicado en la piel y llevar a cabo tratamientos a alteraciones cutáneas, fabricadas con elementos biodegradables, hidrantantes bio fermentados, biopolipéptidos, entre otros.
- **A61K9/00:** en este IPC se tramitó el 22% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre micro y nano partículas con aplicación en cosméticos y fármacos, métodos para encapsular biomateriales y ser aplicados en cosméticos e inhibiciones de biosíntesis de melanina, entre otros.
- **A61K31/00:** en este IPC se tramitó el 19% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de la piel y del cabello elaborados con ingredientes activos y por medio de métodos de bioconversión, con agentes biosurfactantes, biomateriales, entre otros.
- **A61P17/00:** en este IPC se tramitó el 16% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de la piel que contienen bioformulaciones, biosacárido, biomáscaras y nanofibras con agentes bioactivos.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3464 patentes relacionadas con biotecnología en sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Center Nat Rech Scient:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre micro y nano partículas con ventajas de aplicación en cosméticos con bioactivos, polímeros biocompatibles para uso tópico.
- **Universidad Jiangnan:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para blanquear y preparar péptidos bioactivos con ventajas en cosméticos para el cuidado de la salud.
- **Universidad South China Tech:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre péptidos y octapéptidos que incrementan colágeno y son aplicables en bioproductos farmacéuticos, cosméticos y similares; métodos para elaborar emulsiones biocompatibles y con aplicaciones cosméticas.
- **Universidad California:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dipositivos y nanodispositivos para mejorar cicatrización de heridas biocompatibles.
- **Universidad Tsinghua:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre preparaciones cosméticas para el cuidado de la piel y emulsiones basadas en nanotecnología con alta biodisponibilidad.

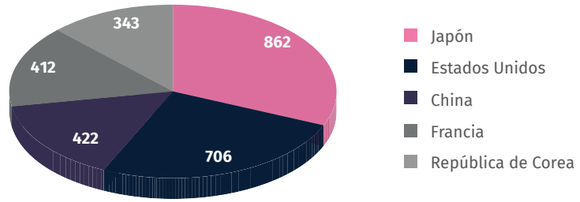
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

COSMECÉUTICA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 521.259 solicitudes de patentes sobre fármacos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 68.644 (13,2%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China y Estados Unidos han sido los países líderes en el desarrollo de esta temática en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre agentes antineoplásicos, analgésicos, pastillas, medicamentos para transtornos del sistema nervioso, entre otros. La Universidad de California, Universidad Fudan y Universidad de Zhejiang encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Novartis AG, Pfizer y Bode Gene Dev Co LTD Shanghai son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

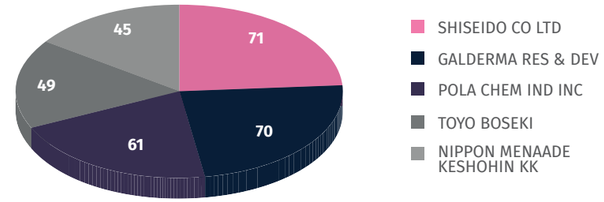
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 4338 patentes relacionadas con Cosmecéutica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Japón:** ha tramitado el 20% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y productos cosméticos, cuasi cosméticos para el cuidado de la piel y el cabello para absorción percutánea, tratamiento contra cáncer y limpiar la piel; con ingredientes y agentes activos, con violaceína, extractos de poliamina, ácido poli-γ-L-glutámico, entre otros.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 16% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas y farmacéuticas para el cuidado de la piel elaborados con nanopartículas; cosméticos para aclarar la piel y protegerla de altas energías. Además con inductores de apoptosis celular parra antienvejecimiento.
- **China:** ha tramitado el 10% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aplicaciones cosméticas o con fines medicinales para tratar transtornos en la piel como el acné; productos para tratar la alopecia elaborados con flanovol de semilla de uva y platycodon.
- **Francia:** ha tramitado el 9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre uso de derivados como oxazetidina y su aplicación en cosméticos; composiciones cosméticas para el cuidado de la piel que poseen hidrolizado peptídico o péptidos para evitar despigmentación.
- **República de Corea:** ha tramitado el 8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas que contienen extractos de fármacos para eliminar células muertas de la piel, cicatrizar heridas, anti picazón y tratamientos de acné. Además elaborados con ingredientes activos.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



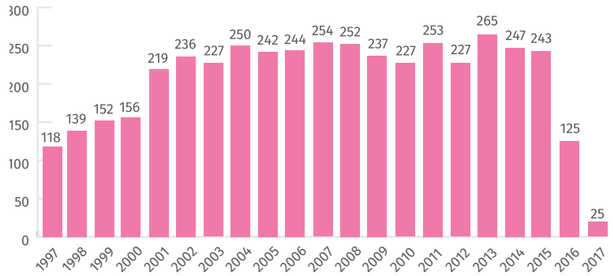
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 4338 patentes relacionadas con cosmecéutica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Shiseido co ltd:** ha tramitado el 1,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre productos cosméticos en polvo con activos que proporcionan una aplicación de un fármaco y que ayudan al crecimiento del cabello. Además, composiciones cosméticas para uso en la piel preparado con agentes que ayudan a mitigar transtornos en la misma, tales como resequedad.
- **Galderma res & dev:** ha tramitado el 1,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nuevos compuestos bioaromáticos que activan y modulan receptores rar para ser usados en medicina y cosméticos; derivados de oxazetidina y su aplicación en cosmética.
- **Pola chem ind inc:** ha tramitado el 1,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre cosméticos para tratamiento capilar y de la piel elaborados con sal de isómeros aceptable en farmacología. Adicional, preparaciones de productos para la piel como cuasi medicamentos.
- **Toyo boseki:** ha tramitado el 1,1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas con biosurfactantes para cuidado de la piel y ayuddar al blanqueamiento de la misma. Son soluciones conocidas como cuasi medicamentos y son elaboradas con ácido poli-γ-l-glutámico , sales y humectantes.
- **Nippon menaade keshohin kk:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre promotores de síntesis de sebo , de producción de ceramida y filagrina, ácido hialurónico para el cuidado de la piel y que actúan como cuasi cosméticos.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

COSMECÉUTICA

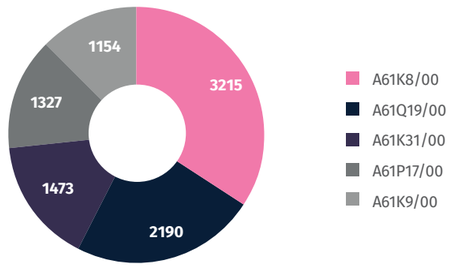
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 4338 patentes relacionadas con cosmecéutica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 5,6% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre composicios y productos cosméticos para el cuidado de la piel; promotores de producción de ceramida y filagrina que ayudan a promover las actividades de las células madre por medio de productos de la belleza, usando ingredientes activos.
- **2016:** en este año se tramitó el 2,9% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre preparaciones y composiciones cosméticas para el cuidado de la piel para antienvejecimiento y limpieza de la misma; elaborados con extractos de plantas, dihidromedicitina, entre otros.

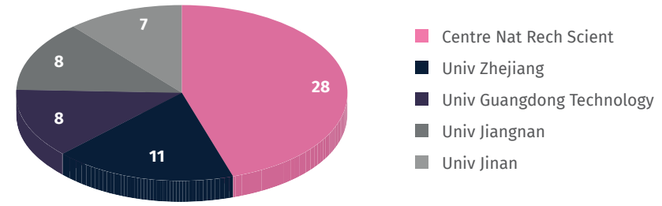
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 4338 patentes relacionadas con cosmecéutica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **A61K8/00:** en este IPC se tramitó el 74% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas blanqueadoras y usadas en la piel antienvejecimiento; compuestos farmacéuticos para tratamiento de la piel que ayuda a desaparecer pecas.
- **A61Q19/00:** en este IPC se tramitó el 50% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de la piel; principalmente con el finde hidratarla, exforliarla, antenvejecimiento, entre otros. Poseen ingredientes activos, extractos de raíz de jengibre y composiciones de medicina china para cosméticos.
- **A61K31/00:** en este IPC se tramitó el 34% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas y farmacéuticas con ingredientes activos derivados de romero, perivine, stipitalide, ácido cliptoclorogénico, resveratrol, entre otros.
- **A61P17/00:** en este IPC se tramitó el 31% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones farmacéuticas y cosméticas para el cuidado de la piel y el cabello elaborados con agentes y catalogados como cuasi medicamentos, además diversos inhibidores (síntesis de sebo, entre otros) e ingredientes activos.
- **A61K9/00:** en este IPC se tramitó el 27% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre productos cosméticos y farmacéuticos para cuidado de la piel en forma de polvo, de gel, entre otros.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 4338 patentes relacionadas con cosmecéutica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Centre Nat Rech Scient:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre péptidos penetrantes de células con fármacos antivirales y nano partículas cosméticas (híbridas, formadas por proteínas, entre otros).
- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre usos de antioxidantes de 3',6-disinapoyl sucrose para ser usados en cosméticos y medicamentos, compuestos de cromano, entre otros.
- **Universidad Guangdong Technology:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aplicaciones y métodos para preparar liposomas, mascarillas de reparación de la piel, derivados de curcumina, extracto de flavona con uso en cosméticos y medicamentos.
- **Universidad Jiangnan:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos , composiciones y aplicaciones para medicamentos o cosméticos para: mejorar la fotoestabilidad del ácido fólico, preparar pomadas de vaccarin, entre otros.
- **Universidad Jinan:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre polipéptidos periplaneta americana para promover reparación tisular y su aplicabilidad en cosméticos y medicamentos; derivados de glocósido de dibenzofurano para agentes blanqueadores y uso en cosmética.

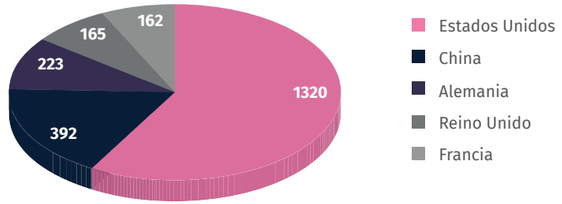
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

GENÓMICA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 74.984 solicitudes de patentes sobre genómica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 83.972 (11,9%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta temática en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre ácidos nucleicos, celulas vegetales, plantas, vectores, semillas, entre otros. La Universidad de California, Universidad Jiangnan y Universidad de Fudan encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de esta tecnología. Además, compañías como Monsanto Technology LLC, Pioneer Hi Bred Int y Bode Gene Dev Co LTD son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

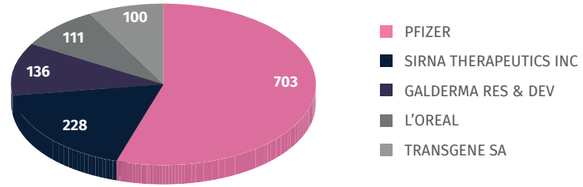
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3119 patentes relacionadas con genómica en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 42% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, composiciones y partículas basadas en nanotecnología para realizar terapias génica para pigmentación de la piel.
- **China:** ha tramitado el 13% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y composiciones basados en nanotecnología vectores de genes y terapias genéticas para preparaciones medicinales caracterizadas por ingredientes no activos.
- **Alemania:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nuevos, agentes, métodos de genes para producción de ácidos grasos usados en cosméticos y fármacos, además relacionadas con preparaciones medicinales que contienen péptidos.
- **Reino Unido:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones,métodos, complejos y productos para terapia génica con preparaciones con péptidos e ingredientes activos orgánicos.
- **Francia:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de los transtornos de la piel y métodos y sus composiciones para terapia génica de vectores liposomales con ingredientes activos orgánicos.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



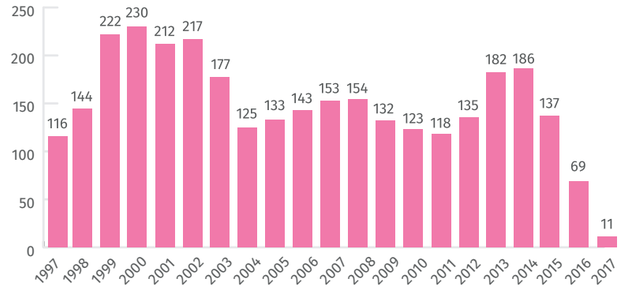
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3119 patentes relacionadas con genómica en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Pfizer:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre polipéptidos y receptores de proteína g con aplicaciones en fármacos para el tratamiento de transtornos dermatológicos.
- **Sirna therapeutics inc:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre inhibiciones y tratamientos por medio de interferencias de ARN elaborados para preparaciones medicinales que contienen péptidos.
- **Galderma res & dev:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado de la piel para actuar como desspigmentantes con agentes activos y comprenden adaptaleno.
- **L'oreal:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre uso de genes para tratar problemas capilares como la caspa del cabello, derivados de silíceo para proteger la piel del sol y diversas composiciones para teñir fibras de queratina.
- **Transgene sa:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones , métodos y complejos para terapias génicas para preparaciones medicinales ingredientes no activos.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

GENÓMICA

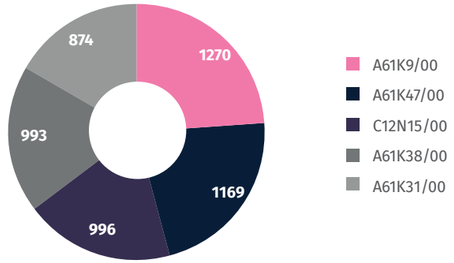
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3119 patentes relacionadas con genómica en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 4% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, composiciones, portadores y compuestos de terapia génica y contienen ingredientes inactivos.
- **2016:** en este año se tramitó el 2% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre complejos, composiciones, métodos y aplicaciones basados en nanotecnología como portadores, fibras y fármacos con ingredientes inactivos y activos orgánicos.

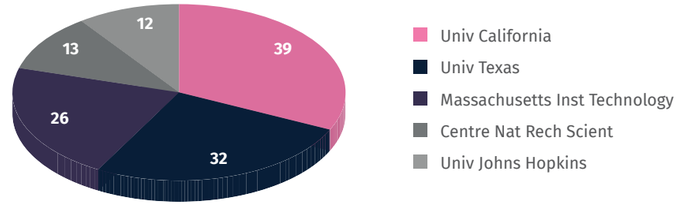
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3119 patentes relacionadas con genómica en el sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **A61K9/00:** en este IPC se tramitó el 41% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones, vectores, cápsulas, portadores, fármacos basados en nanotecnología.
- **A61k47/00:** en este IPC se tramitó el 37% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones, métodos, formulaciones, sistemas de genéticos de liposomas y tratamiento de enfermedades.
- **C12N15/00:** en este IPC se tramitó el 32% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanopartículas para terapia génica, agentes microbianos de genomas.
- **A61K38/00:** en este IPC se tramitó el 32% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre péptidos de penetración celular y péptido antimicrobianos.
- **A61k31/00:** en este IPC se tramitó el 28% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de compuestos bioactivos o agentes de terapia génica, ingredientes activos implantables y compuestos tensioactivos.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3119 patentes relacionadas con genómica en sector cosméticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad California:** ha tramitado el 1,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanocápsulas, agentes antimicrobianos y diversas composiciones para realizar terapias génicas; extraer genomas y contienen genes terapéuticos, preparaciones con ingredientes activos orgánicos.
- **Universidad Texas:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, composiciones para terapia génica para tratamiento de enfermedades y diagnóstico.
- **Massachusetts Inst Technology:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y composiciones de células encapsuladas con hidrogeles y fármacos, además encapsulación de ácidos nucleicos.
- **Centre Nat Rech Scient:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre moléculas utilizadas para influir en la pigmentación de la piel y su elaboración con vectores.
- **Universidad Johns Hopkins:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y composiciones para preparar nanopartículas usadas como terapia génica vía oral.

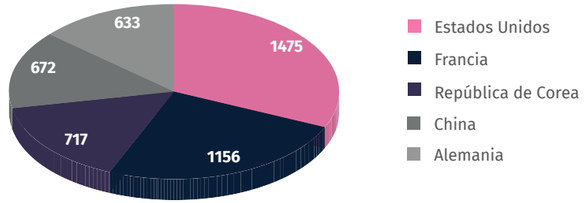
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

NUTRICOSMÉTICA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes PatentInspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 257.445 solicitudes de patentes sobre Nutrición entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 74.889 (29%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China y Estaods Unidos han sido los países líderes en el desarrollo de esta temática en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre modificaciones de cualidades nutritivas en alimentos, mezclas de fetilizantes con materiales con otras aplicaciones distintas a fertilizantes, productos de frutas o verduras, entre otros. La Universidad de Zhejiang, la Universidad Jiangnan y la Universidad Guangxi encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como L'Oréal, Nestlé y Protecter & Gamble son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

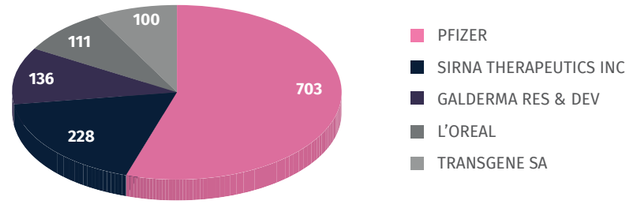
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7625 patentes relacionadas con Nutricosmética entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 19% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre procesos y composiciones para el cuidado de la piel que ayudan a evitar el envejecimiento, irritaciones de la piel; con semillas de granada y uso de vitamina B (6 y 3), vitamina C, vitamina K; además aplicaciones para cuidado del cabello.
- **Francia:** ha tramitado el 15% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aplicaciones cosméticas para el cuidado del cabello, decoloración del cabello, controlar pérdida de cabello utilizando vitaminas A,C D, E, y F. Además las composiciones están a base de polímeros para tratar sustratos de queratina.
- **República de Corea:** ha tramitado el 9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para cuidado de la piel en diversas presentaciones como cremas elaborados con vitaminas, nutrientes; además ayudan a blanquear la piel, evitar acné, hidratar piel, entre otros.
- **China:** ha tramitado el 9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre productos y composiciones cosméticas para el cuidado de la piel usando vitamina A, C y E; además diversas composiciones basadas en nanotecnología con ingredientes nutritivos
- **Alemania:** ha tramitado el 8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre productos y composiciones cosméticas para ayuda del cuidado en la piel y el cabello, además contienen sustancias activas.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



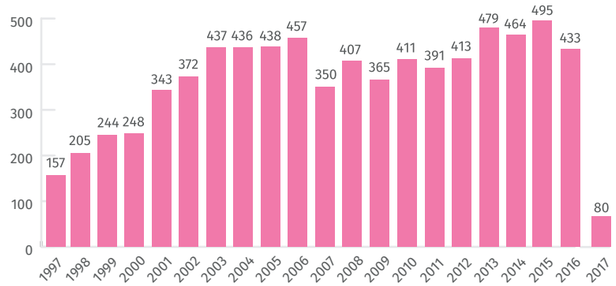
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7625 patentes relacionadas con nutricosmética entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **L'oreal:** ha tramitado el 9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para el cuidado del cabello, compuestos por polímeros y fibras de queratina.
- **Procter & gamble:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas elaboradas con vitamina b3 para cuidado de la piel y el cabello.
- **Henkel kgaa:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre productos y composiciones para el tratamiento del cabello con fibras de queratina.
- **Beiersdorf ag:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre formulaciones cosméticas en polvo, de filtros solares y protección de luz. Adicional, con sustancias e ingredientes activos y sensibles para cuidado de la piel.
- **Amorepacific corp:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para cuidado de la piel con ingredientes activos para antienvejecimiento, irritaciones e hidratación de piel.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

NUTRICOSMÉTICA

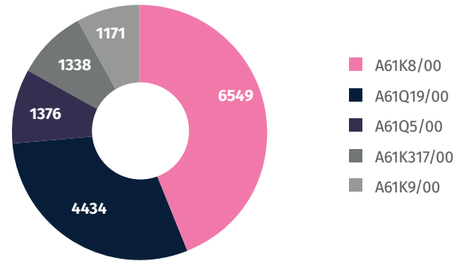
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7625 patentes relacionadas con nutricosmética entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas y aceites esencial para el cuidado de la piel y cabello con vitaminas C, D, E.
- **2016:** en este año se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para uso y cuidado de la piel con nano emulsiones y vitaminas, además compuestos por aceites esenciales y funcionales que ayudan a humedecer tejidos.

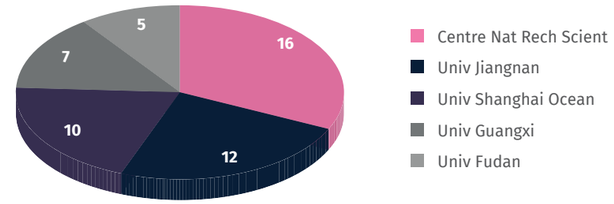
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7525 patentes relacionadas con nutricosmética entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **A61K8/00:** en este IPC se tramitó el 86% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre procesos y composiciones cosméticas para cuidado de la piel que contiene vitamina A, B, C, D, K y microcápsulas para antienvejecimiento e hidratación de la piel y elaborados con nanotecnología.
- **A61Q19/00:** en este IPC se tramitó el 58% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para cuidado de la piel elaboradas con aceites de: semillas de kiwi, de camelia, té, ñame chino, de cereales, de rosa, jazmín, vegetales, entre otros.
- **A61Q5/00:** en este IPC se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre productos y composiciones cosméticas usadas para tratemiento del cabello con aplicaciones de anticaspa, prevenir caída, reducir frizz con alto contenido de nutrientes.
- **A61K31/00:** en este IPC se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas para cuidado de la piel que contienen ingredientes activos basados en glicerina, romero, vitamina U, liposolubles, entre otros.
- **A61K9/00:** en este IPC se tramitó el 15% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanoemulsiones de vitaminas A, C,E; nano partículas con aplicaciones en cosméticos que ayudan al cuidado de la piel y el cabello.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7625 patentes relacionadas con nutricosmética entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Centre Nat Rech Scient:** ha tramitado el 0,21% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones cosméticas elaboradas con poliopamina, aceite vegetal, glicerol, rhoe; admeás encapsulación de vitamina C y su uso en cosméticos.
- **Universidad Jiangnan:** ha tramitado el 0,16% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para elaborar cosméticos con alto contenido nutricional a partir de péptidos antioxidantes de semillas de té y cáñamo, frutas como agrocybe cylindracea, entre otros. Tienen gran aplicabilidad para blanqueamiento de la piel.
- **Universidad Shanghai Ocean:** ha tramitado el 0,13% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre mascarillas y cremas para el cuidado de la piel con aditivos nutricionales, fabricados con polisacáridos y algas hervidas con agar.
- **Universidad Guangxi:** ha tramitado el 0,09% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre cremas y jabones para el cuidado de la piel elaborados con jugo de pomelo, té de menta verde, entre otros. Sirven para controlar el acné y con aplicación antienvejecimiento.
- **Universidad Fudan:** ha tramitado el 0,07% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composiciones con ingredientes activos liposolubles a partir de vitaminas, microgeles y partículas elabadoradas con nanotecnología.

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

De Montfort University

Ciencia farmacéutica y cosmética BSc (Hons). El programa proporciona conocimientos y habilidades sobre formulación, fabricación y evaluación de productos en la industria farmacéutica, cosmética y de artículos de tocador.

http://bit.ly/2EzKHrP

Long Island University

El programa de posgrado en ciencias cosméticas proporciona una combinación adecuada de trabajo de curso en las áreas de química, farmacología, toxicología, microbiología y farmacia. Estas disciplinas se combinan con sus aplicaciones para el desarrollo y la formulación de productos cosméticos.

http://bit.ly/2BJwv0O

Fairleigh Dickenson

La Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Dickinson ofrece una maestría en ciencias con especialización en ciencias cosméticas.

http://bit.ly/2GUumhZ

ACTOR

Coty

Coty, se ha convertido en un nuevo líder en la industria de belleza con 33 marcas en total. Después de adquirir muchas marcas de Procter & Gamble, Coty ahora posee numerosos productos de renombre, como OPI, Rimmel, Covergirl, y está detrás de artículos de tocador de celebridades como Katy Perry, David Beckham y Beyoncé, entre otros.

En 2016, Coty hizo un estimado de $ 4.3 mil millones en ventas de belleza, según Beauty Packaging. Después de su adquisición en 2016, espera que este número aumente.

https://www.coty.com/

Shiseido

Shiseido, conocida marca de cuidado de la piel, tiene otras 30 marcas de belleza. Algunas de ellas también son marcas de maquillaje, incluidas bareMinerals, Nars y Laura Mercier. La gran mayoría son marcas que podrían no ser reconocidas en los EE. UU., Incluidas marcas japonesas como Majolica Majorca, Ettusais, Maquillage y Aqua Label, que también “blanquean” la piel

La corporación japonesa realizó un estimado de $ 6.3 mil millones en ventas de belleza en 2016, según Beauty Packaging.

http://bit.ly/2nHXEIL

Johnson and Johnson

Johnson and Johnson es una compañía que incluye nueve marcas de belleza, incluidas Aveeno, Neutrogena, Clean and Clear y RoC, además de algunas otras.

La compañía ganó bastante dinero en cuidado de la piel: $ 7,100 millones en 2016, según Beauty Packaging.

https://www.jnj.com/

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Yakult Central Institute

Investigación sobre el desarrollo de materiales y aplicaciones para alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos que son útiles para mantener y promover la salud de las personas.

Para apoyar esto, se especializan en microbiología, nutrición, fisiología, inmunología, bioquímica, biotecnología, química orgánica, ingeniería de fermentación, química de productos naturales, farmacología y química analítica.

http://bit.ly/2nP3hnP

Centro de investigación Hélios

Centro de investigación Hélios enfocado en Perfumes y Cosméticos. Es un activo, un centro de excelencia para desarrollar los mejores productos de acuerdo con los más altos estándares de calidad. Este centro de investigación forma parte de la estrategia del Grupo, en Francia, para mejorar constantemente su experiencia en todas sus profesiones.

http://bit.ly/2EMTff9

Pierre Fabre

El centro de investigación y desarrollo de sustancias activas dermocosméticas reúne investigadores con una amplia gama de expertos. El objetivo del equipo es identificar y desarrollar sustancias activas innovadoras y validar su eficacia para su uso en productos dermocosméticos. Cooperan con, entre otros, la Universidad Pierre y Marie Curie (París VI) y el CNRS como parte de un equipo mixto de investigación ubicado en el Observatorio Oceanológico de Banyuls-sur-Mer (en el Mar Mediterráneo).

http://bit.ly/2nHRXux

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de California

Programas relacionados: medicina, química y bioquímica, ingeniería química, ciencias biomédicas, nanoingenería.

Líneas de investigación: dermatología, toxicología ambiental, farmacología.

Publicaciones: perspectivas en penetración percutánea: nanopartículas de sílice. Rol de los micronutrientes en la salud de la piel. Las tecnologías emergentes de relleno permanentes: enfoque en aquamid.

San Francisco, Estados Unidos.

http://bit.ly/1w3FEpU

Universidad libre de Berlin

Programas relacionados: medicina, ciencias del cuidado de la salud, farmacia, química, bioquímica.

Líneas de investigación: dermatología y alergia, agentes activos innovadores de origen natural y sintético, sistemas innovadores de entrega de drogas, sistemas de nanoescalas, terapias regenerativas.

Publicaciones: productos para la piel: lo que prometen, lo que en realidad entregan. Nanopartículas lipídicas que promueven la penetración de Q10. Resultados de encapsulación de cúrcuma.

Berlín, Alemania.

www.fu-berlin.de

EFCM Program (Francia)

Ofrece a un número limitado de estudiantes la oportunidad de aprender sobre fragancia y formulación cosmética. Programa de 2 años para obtener una maestría en ciencias en fragancias y cosméticos o un MBA.

https://www.isipca.fr/

ISIPCA (Fancia)

El Institut Supérieur International du Parfum ofrece programas de perfumería, cosmética y saborizantes. Los cursos están en francés.

https://www.isipca.fr/

ACTOR

Henkel

Multinacional creada en 1876. Henkel posee 3 líneas de negocio: cosméticos, detergentes y cuidado del hogar y tecnologías adhesivas.

En la línea de cosméticos se destacan las marcas: Schwarzkopf, osis, balance, dial, syoss, entre otras.

Patentes: composiciones cosméticas o dermatológicas para el tratamiento tópico de la piel, tratamiento anti-celulitis de la piel, aumento de la firmeza y mejora de la estabilidad mecánica de la piel, aclaramiento y prevención de manchas.

www.henkel.com/

L'ORÉAL

Empresa francesa de cosméticos y belleza, creada en 1907.

Compañía líder en producción de cosméticos.

Patentes: composición de cosméticos con un efecto de volumen. Doble oligonucleótidos RNA que inhiben la tirosinasa. Composición con capacidad de hidratación mejorada. Composición cosmética sólida anhidra. Uso de la guanosina como agente anti irritante.

Clichy, Francia.

www.loreal.com

P&G Procter & Gamble

Multinacional fundada en 1837 dedicada a la fabricación de productos para la familia, productos de cuidado personal y del hogar. Dentro de sus líneas de productos cuentan con: limpiadores faciales, hidratantes faciales, tratamientos faciales y de ojos y cuidado del cuerpo. Dentro de sus ingredientes se encuentran vitaminas, protector solar y amino péptidos.

www.pg.com

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Sao Paulo

Programas relacionados: medicina interna, medicina, ingeniería bioquímica, ingeniería química, ciencias biomédicas, farmacia-bioquímica.

Líneas de investigación: dermatología terapéutica, toxicología ambiental, farmacia, tecnología, nano.

Publicaciones: estabilidad y seguridad de la nanoemulsión catiónica cargada de quercetina, aceites de vegetales exóticos para cosméticos y nanoemulsiones, efectos de las formulaciones de polisacáridos en la piel humana.

Sao Paulo, Brasil. ***www.usp.br***

Universidad de Duke - Estados Unidos

Patentó C E Ferulic® es un suero de vitamina C. Esta patente de Duke asegura la entrega efectiva de la vitamina C para la piel. La función de este serum es brindar protección avanzada y mejorar la apariencia de líneas y arrugas, pérdida de firmeza, e ilumina la tez de la piel.

https://www.duke.edu/

London College of Fashion (UK)

Este curso es bueno si se desea ingresar a la industria como científico de formulación en investigación y desarrollo, aunque estará equipado para realizar una variedad de carreras en la industria cosmética, de tocador y de perfumería (por ejemplo, en la fabricación de productos, marketing y ventas técnicas). Es patrocinado por la Asociación de Cosméticos.

http://bit.ly/17VChJe

ACTOR

Unilever

Multinacional que opera en más de 190 países creada en 1930. Desarrolla productos en las categorías de nutrición, higiene y cuidado personal. El segmento de cuidado personal cubre piel y productos para el cabello, desodorantes y productos para el cuidado bucal.

Adquirió en el 2015 empresas dedicadas al cuidado de la piel como Demológica, Murad, REN y Kate Somerville Skincare.

www.unilever.com

SkinCeuticals

Fundada en 1997, proporciona productos para la piel, especialmente antioxidantes. Los investigadores de SkinCeuticals fueron pioneros en el campo de los antioxidantes y fotoprotectores activos. Formulaciones concentradas de ingredientes activos para lograr un mayor grado de efectividad.

La misión de esta compañía es mejorar la salud de la piel y luchar contra los principales signos del envejecimiento natural o ambiental. Con cuatro generaciones de formulaciones antioxidantes tópicos, 10 patentes, y más de 200 estudios publicados en revistas médicas de prestigio, SkinCeuticals es un pionero y punto de referencia en la ciencia antioxidante.

www.skinceuticals.com

Estée Lauder Companies

Algunas de sus posesiones incluyen el maquillaje y las fragancias de marcas de moda como Donna Karan, Michael Kors, Tom Ford, Tommy Hilfiger y Tory Burch, cada una de las cuales tiene sus propias líneas de cosméticos y/o artículos de tocador.

También tienen bastantes marcas de belleza conocidas como Aveda, Bobbi Brown, Clinique, La Mer y MAC Cosmetics.

Estée Lauder, en su conjunto, realizó un estimado de $ 11.3 mil millones en ventas de belleza en 2016, según Beauty Packaging.

http://bit.ly/2EnWJqt

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de los Andes

- **Maestría en ingeniería química:** cuenta con una línea de investigación sobre sistemas coloidales en donde se trabajan temas referentes a la aplicación de estos sistemas en la industria de alimentos, cosméticos y biomédica. Algunos de los temas específicos en los que trabajan en la actualidad son los siguientes: el diseño óptimo de emulsiones y el estudio de las relaciones Producto-Proceso-Propiedad en el área de emulsiones.

  http://bit.ly/2C0iebJ

- **Mestría en seguridad de la información:** el egresado de la maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones.

  https://goo.gl/LDDPi4

- **Maestría en Ingeniería de Información MINE:** forma profesionales capaces de construir soluciones informáticas apropiadas para el direccionamiento estratégico, táctico y operativo de la organización, mediante la apropiación, contextualización, generación de significado, utilidad y valor de datos, información y conocimiento (DIC) relevantes, a través de procesos de descubrimiento, recolección, procesamiento, análisis y comunicación de DIC.

  http://bit.ly/2se8ta9

- **Maestría en Inteligencia Analítica para la toma de decisiones (Analytics):** el objetivo del programa es formar profesionales entrenados en el uso eficiente de datos mediante la aplicación de técnicas descriptivas, predictivas y prescriptivas para soportar el proceso de toma de decisiones, la creación de ventajas competitivas y la generación de valor en las organizaciones.

  http://bit.ly/2E6tGZh

- **Maestría en Tecnologías de Información para el Negocio:** el objetivo de la Maestría en Tecnologías de la Información para el Negocio MBIT es formar profesionales de alto nivel, que contribuyan efectivamente a construir empresas modernas y competitivas, y así identifiquen las necesidades y oportunidades de negocio por resolver a través del uso adecuado de Tecnologías de la Información (TI), y sean capaces de sacar adelante los proyectos de TI, siempre en el contexto actual de apertura y globalización.

  http://bit.ly/2EnQUct

Universidad Nacional de Colombia

- Programas relacionados: especialización en ciencia y tecnología cosmética, doctorado en ciencias farmacéuticas, maestría en ciencias farmacéuticas y maestría en ciencias - farmacología.

  http://bit.ly/2nPsU7T // http://bit.ly/2ELXXcJ // http://bit.ly/2C3JE0w

- Programas relacionados: magíster en ciencias-biotecnología, doctorado en biotecnología: el objetivo es generar investigadores idóneos para formular hipótesis y, crear y desarrollar proyectos de investigación que contribuyan a la solución de problemas del entorno local, regional, nacional y/o internacional; particularmente en las áreas de biotecnología: vegetal, animal, microbiana, ambiental y procesos biotecnológicos.

  http://bit.ly/2BIokSy // http://bit.ly/2BeVckD

Pontificia Universidad Javeriana

- **Maestría en analítica para la inteligencia de negocios:** es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas.

  El Programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación.

  http://bit.ly/2nH476W

Universidad del Rosario

- **Especialización en medicina estética.**

  http://bit.ly/2C022Hr

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Programas relacionados:** doctorado en ciencias farmacéuticas y alimentarias, maestría en ciencias farmacéuticas y alimentarias
  Áreas de énfasis:
  -Biotecnología
  -Bioorgánica (productos naturales)
  -Medicamentos, cosméticos y afines
  - Alimentos
  - Atención farmacéutica
  http://bit.ly/2Eo020R // http://bit.ly/2Eo020R

- **Programas relacionados:** doctorado en ciencias químicas y maestría en ciencias químicas : entre sus grupos de investigación se encuentra el de compuestos funcionales que trabaja una línea de investigación sobre química biocosmética y tiene como objetivo, construir un marco referencial general, que permita identificar los principios activos cosméticos de origen vegetal con protección UV y estudios de factibilidad de producción de sustancias específicas fotoestables mediante métodos biotecnológicos de micropropagación.
  http://bit.ly/2kVvSq2 // http://bit.ly/2pdkGut // http://bit.ly/2Dz68bt

- **Doctorado en Biotecnología** - Líneas de investigación:
  -Línea de hongos
  - Línea de cultivo celulares de plantas
  -Línea de microalgas
  -Línea de molecular
  http://bit.ly/2DwIkF2

Universidad del Valle

- **Especialización en dermatología y cirugía dermatológica:** el objetivo de la especialización es formar especialistas en dermatología con un alto nivel académico, preparados para atender a los pacientes que presentan enfermedades de la piel y sus anexos.
  http://bit.ly/2EKnZgE

Universidad Industrial de Santander

- Doctorado en química, maestría en química, doctorado en ingeniería química, doctorado en ingeniería de materiales y maestría en ingeniería química, estos programas cuentan con el Centro de Investigación en Catálisis - CICAT en el cual se destaca la línea de investigación de Oleoquímica.

  Adicional a este centro el doctorado y la maestría en química cuentan con el apoyo del Centro de Cromatografía y Espectrometría de masas-CROM-MASS, algunas de sus líneas de investigación son:

  Actividad antioxidante de compuestos orgánicos sintéticos
  - Actividad antioxidante de productos naturales
  - Obtención y caracterización de aceites esenciales y aromas
  - Transformación catalítica de productos naturales
  http://bit.ly/2GUwt5p // http://bit.ly/2GUwKVZ
  http://bit.ly/2FQOeRP // http://bit.ly/2EJALMg

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad ICESI

- **Maestría en ciencias biotecnología:** la maestría está estructurada de manera que el estudiante puede optar por una de las siguientes áreas de especialización o concentración: biotecnología farmacéutica, biotecnología médica, biotecnología ambiental e industrial, y biotecnología celular, molecular y de organismos. Esta variedad de áreas de investigación se traduce en una oferta de proyectos de investigación que abarca, desde aplicaciones al estudio, conservación y utilización sustentable de la biodiversidad, hasta aplicaciones de punta en los sectores ambiental, biomédico, farmacéutico-cosmético, de alimentos y la industria de base biotecnológica.

  http://bit.ly/2EN2bBc

- **Maestría en biotecnología:** está diseñada para científicos o profesionales interesados en el área industrial, con pregrado en ciencias biológicas, químicas o de la salud; química farmacéutica; ingeniería química y afines (biológica, bioquímica, de alimentos, bioingeniería); con fundamentos de biología, química, física, cálculo y estadística, adquiridos por formación académica o trayectoria profesional certificada; vinculados a las áreas de investigación y desarrollo agrícola, ambiental, industrial, farmacéutico, cosmético, salud, u otro de base biotecnológica, y que deseen actualizar, incrementar y mejorar sus fundamentos científicos y tecnológicos en biotecnología.

  http://bit.ly/2C2eC9c

- **Maestría en formulación de productos químicos y derivados:** el objetivo del programa es obtener bases científicas y tecnológicas de punta que puedan ser aplicadas en el diseño y la formulación de productos de alta pertinencia social y con potencial de innovación, para diversos sectores industriales del país y que manejan unas bases físicas y químicas transversales para el desarrollo de productos, tales como los sectores: farmacéutico, cosmético, de alimentos, de aseo-limpieza y agroquímico.

  http://bit.ly/2nHmbhe

- **Especialización en dermatología.**

  http://bit.ly/2E5Anee

Universidad el Bosque

- **Especialización en Dermatología:** los objetivos específicos del programa de dermatología son:
  -Prevenir las enfermedades cutáneas basándose en un manejo adecuado de la piel.
  -Conocer el manejo de pacientes con entidades dermatológicas que ameriten hospitalización.
  -Diagnosticar y manejar las enfermedades dermatológicas de manifestación en la infancia.
  -Conocer los diferentes cuadros clínicos, métodos de diagnóstico, tratamiento y prevención de las entidades de origen infeccioso (hongos, bacterias, virus, parásitos).
  -Adquirir un enfoque integral sobre patologías sistémicas con manifestaciones cutáneas.
  -Alcanzar bases en cirugía dermatológica que permitan manejar entidades dermatológicas y oncológicas con un criterio quirúrgico y estético.
  -Identificar las diferentes entidades dermatológicas que se manifiestan en la mucosa oral y su correcta terapia.
  -Conocer las indicaciones, fundamentos teóricos, modalidades terapéuticas de la puvaterapia, crioterapia, técnicas quirúrgicas especiales (láser, escleroterapia) y procedimientos de cosmiatría.

  http://bit.ly/2E6EOFu

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- **Maestría en ingeniería y analítica de datos:** en la maestría convergen dos campos del conocimiento, la ingeniería de datos y la analítica de datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual.

  http://bit.ly/2BIlqNh

ACTORES NACIONALES

ACTORES

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara Industria Cosmética y de Aseo

Se creó con el propósito de desarrollar con los empresarios del sector, acciones que tiendan a su fortalecimiento y beneficio, coordinando esfuerzos a través de la Asociación. Esto en los campos industriales, de comercio y servicios. Su misión es contribuir al desarrollo del sector y de sus afiliados en el ámbito nacional e internacional, implementando acciones que atraigan la inversión y el consumo dentro de un marco que promueva la responsabilidad social, mediante la búsqueda de oportunidades y ayudando a eliminar las restricciones y obstáculos en los campos, legal, comercial, de infraestructura, innovación y desarrollo tecnológico, logístico, financiero, económico y publicitario a través de la representatividad, la credibilidad, la vocería y la capacidad de influir en los entes de decisión.

http://www.andi.com.co

Clúster de Cosméticos de Bogotá

La Iniciativa Clúster de Cosméticos –que cuenta con el liderazgo y apoyo institucional de la Cámara de Comercio de Bogotá– es un escenario neutral donde líderes empresariales, Gobierno, entidades de apoyo y academia trabajan colaborativamente para incrementar la productividad y competitividad del sector. Esta Iniciativa está integrada por empresas que realicen las siguientes actividades: producción de maquillaje, perfumería, higiene personal, cuidado de manos y pies, tratamientos corporales y faciales, productos capilares, productos para afeitar y depilatorios, maquiladores.

http://bit.ly/2C0FF4s

Clúster Belleza y Cuidado Personal en el Valle del Cauca

Está conformado por las empresas relacionadas con la producción de cosméticos y artículos para el cuidado personal, junto a proveedores de empaques, químicos, ingredientes naturales y los distintos canales de distribución. La Iniciativa Clúster de Belleza y Cuidado Personal cuenta con el acompañamiento de la Gobernación del Valle del Cauca y la Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca. Líneas de trabajo del plan de acción del Cluster de Belleza y Cuidado Personal son:
- Plataforma Regional para el Desarrollo de Productos.
- Ecosistema de innovación
- Internacionalización.
- Nuevos canales de distribución.

http://bit.ly/2nPMm4j

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)

Es una entidad de vigilancia y control de carácter técnico científico, que trabaja para la protección de la salud individual y colectiva de los colombianos, mediante la aplicación de las normas sanitarias asociada al consumo y uso de alimentos, medicamentos, dispositivos médicos y otros productos objeto de vigilancia sanitaria. En el sector colombiano de cosméticos y aseo, el uso de químicos que puedan ser perjudiciales para la salud está regulado por el Estado a través del INVIMA. Este exige el cumplimiento de lineamientos internacionales que han definido los ingredientes que las empresas pueden emplear para la fabricación de sus productos. La entidad también regula la dosificación permitida de los ingredientes y el contenido de las etiquetas. Para las empresas es una obligación comunicar los materiales o insumos utilizados para así asegurar que el consumidor tenga la información necesaria en sus decisiones de consumo.

https://www.invima.gov.co/

Procolombia. Programa de Transformación Productiva (PTP)

El Programa fue creado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el año 2009 con el fin de promover la productividad y competitividad en la industria. Las acciones del PTP han tenido impacto en 932 empresas de 24 departamentos. Entre los servicios que ofrecen están asistencia técnica, intervención y acompañamiento en las empresas para que adopten metodologías internacionales de mejora productiva, programas de capacitación especializados en alianza con empresas e instituciones educativas, orientación y financiamiento para la obtención de certificaciones como requisito para la entrada a mercados internacionales, entre otros. Actualmente se enfoca en doce sectores:
1. Cacao y sus derivados
2. Café y sus derivados
3. Cosméticos y aseo
4. Farmacéuticos
5. Soluciones para la construcción
6. Servicios (software, TI, BPO, KPO, ITO)
7. Confecciones y textiles
8. Frutas y derivados
9. Industrias del movimiento
10. Productos de panadería y molinería
11. Química básica
12. Petroquímico, plásticos e industrias del plástico

http://bit.ly/1BgamvK

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

http://www.mincit.gov.co/

INNPULSA

Son la unidad de gestión de crecimiento empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro, empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:

1. Fortalecer a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.

2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.

3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

http://bit.ly/29P1HOp

SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

http://bit.ly/2E20Ox5

Colciencias

Colciencias es el departamento administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CTi, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergías e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

http://bit.ly/2GUQSYj

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Safe+

Es un programa de cooperación internacional de asistencia técnica, que busca que los productos cosméticos colombianos puedan superar las barreras técnicas de acceso a mercados internacionales. El programa inició en enero de 2015 y en los siguientes 4 años busca fortalecer la infraestructura nacional de calidad y mejorar la capacidad comercial del sector cosmético y el reconocimiento internacional de los cosméticos nacionales elaborados con ingredientes naturales. Esto a su vez, estimulará el crecimiento del sector y la generación de empleo en el país. Las entidades que están asociadas a esta iniciativa son:

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT)
- Programa de Transformación Productiva (PTP)
- Secretaría de Estado para Asuntos Económicos del Gobierno de Suiza (SECO)
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)
- La Cámara de la Industria Cosmética y de Aseo de la ANDI

http://bit.ly/2EarUlT

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la Nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

http://bit.ly/2E8Kz5m

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

http://bit.ly/Z6axwY

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA-SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico. Líneas de investigación:

- Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos y utotrónicos
- Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

http://bit.ly/2FSnq3A

ACTORES NACIONALES

ACTORES

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara Industria Farmacéutica

Agrupa como afiliados a los laboratorios de capital nacional y extranjero, de mayor relevancia en la economía nacional. En cuanto se refiere a los laboratorios de producción nacional cerca de 90% de su producción corresponde a laboratorios afiliados a la Cámara y la casi totalidad de los laboratorios extranjeros que operan en Colombia también pertenecen a la Cámara Farmacéutica de la ANDI. La misión de la Cámara es llevar la vocería de sus afiliados ante las autoridades gubernamentales, organismos y entes multilaterales y ante los demás actores de la cadena farmacéutica y del sector salud.

http://www.andi.com.co

Ministerio de Salud y Protección Social

El Ministerio de Salud y Protección Social tiene como objetivos, dentro del marco de sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar la política pública en materia de salud, salud pública, y promoción social en salud, y participar en la formulación de las políticas en materia de pensiones, beneficios económicos periódicos y riesgos profesionales, lo cual se desarrollará a través de la institucionalidad que comprende el sector administrativo.

http://bit.ly/2eMwtXw

Yanbal

Fundada en 1967 en Lima, Perú, es una compañía multinacional de fabricación y venta directa de productos de belleza y cosméticos. Cuentan con cinco categorías de productos con la más alta calidad: fragancias, maquillaje, cuidado del rostro, cuidado del cuerpo y bijouterie. Gracias a la integración corporativa, Yanbal controla la calidad de sus productos, desde la investigación y conceptualización hasta la producción y distribución. Pertenece a un grupo de empresas que cuenta con un laboratorio de innovación de ingredientes en Francia, así como un centro de investigación y desarrollo y un centro de creación de fragancias, ambos en los Estados Unidos. Además, posee un equipo de diseñadores de bijouterie en Nueva York y tiene 6 plantas y 7 centros de distribución a nivel corporativo.

https://www.yanbal.com

L'Oréal

Compañía líder en producción de cosméticos. Como líder mundial en la industria de la belleza, L'Oréal está presente en 140 países de los cinco continentes. La misión del grupo es proporcionar todo lo mejor en innovación cosmética, para mujeres y hombres de todo el mundo, respetando su diversidad. Cuenta con 89.000 colaboradores, un portafolio de 34 marcas complementarias, 473 patentes registradas, 42 fábricas y 71 centros de distribución en todo el mundo. L'ORÉAL Colombia cuenta con su sede en Bogotá. Hoy Colombia cuenta con una de las mejores oficinas de L'Oréal en el mundo y la inversión realizada, responde a la apuesta de una nueva era de L'ORÉAL en Colombia. L'Oréal –que en 2012 compró a Jolie de Vogue– está construyendo una nueva planta de maquillaje para sustituir a la antigua factoría que tenía la empresa colombiana al sur de Bogotá. El objetivo es poder abastecer la demanda, no sólo de Colombia sino de otros países de la región, además en Junio del 2017 L'Oréal y Marketing Personal (MP), la empresa de venta de prendas por catálogo más grande del país, anunciaron una nueva relación comercial. Se trata de una alianza en la cual los productos de Elvive, Maybelline y Vogue (marcas L'Oréal) se comercializarán a través de los catálogos de MP.

http://bit.ly/2nHUJ2V

Unilever

Multinacional que opera en más de 190 países creada en 1930. Desarrolla productos en las categorías de nutrición, higiene y cuidado personal. El segmento de cuidado personal cubre piel y productos para el cabello, desodorantes y productos para el cuidado bucal. Adquirió en el 2015 empresas dedicadas al cuidado de la piel como Demológica, Murad, REN y Kate Somerville Skincare.l. Adicional en el 2017 firmó un acuerdo para adquirir el portafolio de cuidado personal y del hogar de Quala (compañía latinoamericana de productos de consumo), el portafolio de Quala en cuidado personal y del hogar incluye marcas líderes locales como Savital/ Savilé (cuidado del cabello y limpieza de la piel), eGo (cuidado del cabello masculino y productos para peinar), Bio-Expert (cuidado del cabello), Fortident (higiene bucal) y Aromatel (suavizante de telas); con un volumen de ventas combinado de más de USD 400M en el 2016.

www.unilever.com

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Belcorp

Es una compañía peruana con 48 años de experiencia en venta directa de productos de belleza, para el cuidado de la piel, cuerpo y cosméticos. Las principales marcas de la compañía son L'bel, Ésika y Cy°zone. Los productos se distribuyen a través de un sistema de consultoras de belleza que le permite a la compañía vender y distribuir sus productos y/o servicios, directamente al consumidor a través de afiliados, tiene una red de más de 800 mil consultoras en 15 países.

https://www.belcorp.biz/

Procter & Gamble (P&G Colombia)

Multinacional fundada en 1837 dedicada a la fabricación de productos para la familia, productos de cuidado personal y del hogar. Dentro de sus líneas de productos cuentan con: limpiadores faciales, hidratantes faciales, tratamientos faciales y de ojos y cuidado del cuerpo. Dentro de sus ingredientes se encuentran vitaminas, protector solar y amino péptidos. Cuenta con 127.000 colaboradores alrededor del mundo. Tienen 40.000 patentes activas y más de 18.000 solicitudes pendientes. Con la ampliación y modernización de la planta de detergentes en polvo de Inextra, ubicada en el sur de Medellín, la multinacional Procter & Gamble (P&G), convirtió a Antioquia en unas de sus "puntas de lanza" para América Latina, pues es aquí donde la firma concentra sus operaciones de producción y distribución. Uno de los avances más importantes en el 2016 fue multiplicar por 12 la capacidad de producción de detergentes en polvo, para abastecer mercados de Centroamérica, Perú, Chile y Colombia. Una de las decisiones más trascendentales fue cerrar la planta de detergentes en Perú y convertir al complejo industrial de Guayabal, sur de Medellín, en una de las principales factorías en Latinoamérica.

http://www.pg.com

Natura

Natura es una marca de origen brasileño, nacida de la pasión por la cosmética y por las relaciones, presente en siete países de América Latina y en Francia. En Brasil, son la industria líder en el mercado de cosméticos, fragancias e higiene personal, como también en el sector de venta directa. Cuando la compañía llegó a Colomia hace 10 años todo era importado. Hoy, el 33% es producción nacional y el 26% de los insumos son colombianos. Actualmente tiene dos fábricas en Medellín, especializadas en perfumes y cremas (pulpas para manos); y plantas en Manizales y Barranquilla, para la producción de jabones. Además, hicieron una fuerte inversión en el desarrollo de su centro de distribución localizado en Cota, para garantizar tiempos de entrega a cada una de las empresarias y representantes.

http://www.natura.com.co

AVON

Es una empresa estadounidense de cosméticos, perfumes, juguetes, joyería de fantasía y productos para el hogar. Fue fundada en Nueva York en el año 1886. Es la mayor firma del mundo de productos cosméticos y de belleza por venta directa, está presente en más de un centenar de países y cuenta con 6,4 millones de vendedores independientes. Colombia es uno de los principales diez mercados globales, los principales cinco son Brasil, México, Rusia, Filipinas y Reino Unido. Colombia está en la competencia para entrar a ese grupo. Al año venden 6.000 millones de dólares, el 50% del negocio está en Latinoamérica. En los próximos tres años van a invertir unos 200 millones de dólares en tecnología para fortalecer la venta social, modernizar el negocio y digitalizarlo, con énfasis en los principales 10 mercados. Colombia va a recibir parte de estos recursos y apoyo en tecnología.

http://bit.ly/2sbk1ev

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Henkel

Es una empresa alemana manufacturera de productos químicos comerciales e industriales con sede en Düsseldorf, Alemania. Sus operaciones están divididas en tres segmentos:

- Limpieza y cuidado del hogar: esta división corporativa se encarga de la producción de detergentes en polvo, detergentes para lavavajillas, suavizantes y productos de limpieza.

- Cosméticos y artículos de tocador: esta división se responsabiliza de la producción de champú, productos para el peinado, tintes, jabones de tocador, desodorantes, productos para el cuidado de la piel como cremas, perfumes y productos para la salud dental.

Durante el lapso de 2010 a 2015, las inversiones de Henkel suman $40.000 millones destinados a infraestructura y mejoras tecnológicas en su planta de producción, ubicada en Bogotá. El volumen de producción de la planta es de 244 millones de unidades envasadas. Lo que más se fabrica en Bogotá son productos de coloración para los mercados de consumo masivo y salones de belleza de la región, además de ser los que más se exportan. Entre las marcas elaboradas por la empresa están Palette, Konzil, Igora y schwarzkopf, entre otras.

https://www.henkel.com.co

Reckitt Benckiser

Es una empresa británica global que fabrica distintos tipos de productos para el cuidado del hogar, salud, cuidado personal, productos de limpieza entre otros. Su sede central está en Slough muy cerca de Londres, Reino Unido y cuenta con operaciones en 60 países y sus productos son vendidos en más de 200 países. En Colombia, los productos pertenecientes a la categoría Hogar (como Harpic, Vanish, Woolite, Air Wick, Sampic, entre otros) tienen la participación mayoritaria en sus ingresos.

https://www.rb.com/

Johnson & Johnson

Johnson and Johnson es una compañía que incluye nueve marcas de belleza, incluidas Aveeno, Neutrogena, Clean and Clear y RoC, además de algunas otras. La compañía ganó bastante dinero en cuidado de la piel: $ 7,100 millones en 2016, según Beauty Packaging. En colombia su planta de manufactura está localizada en Cali. Desde su fundación, ha tenido sucesivas expansiones y actualizaciones en su capacidad y tecnología, convirtiéndose en un proveedor estratégico para toda América Latina.

http://bit.ly/2FV206b

Colgate-Palmolive

Es una empresa multinacional presente en 222 países dedicada a la fabricación, distribución y venta de productos de higiene bucal, higiene personal y limpieza del hogar. Entre sus marcas se encuentran: Colgate, Palmolive, Protex, Lady Speed Stick, Speed Stick, Fabuloso, Suavitel, Ajax, Axion, entre otras. Según señala un análisis de la Cámara de la Industria de Cosméticos y Aseo de la Andi en donde se describe, en porcentaje de unidades, la participación de las primeras 10 compañías de cosméticos en el mercado colombiano, al 2015, con datos de Euromonitor, Colgate-Palmolive ocupa el sexto lugar con una cuota de 5,90%.

https://www.colgatepalmolive.com

Amway

Es una compañía de márketing multinivel fundada en 1959 en Estados Unidos. Sus productos, que se venden en más de 100 países y territorios del mundo, están orientados a la salud, la belleza y cuidado del hogar. La compañía entró al mundo de la perfumería de lujo a través de su marca de belleza premium Artistry. Colombia fue el primer país de la región en donde lanzó su nueva fragancia Flora Chic, con ventas que superaron las expectativas. A nivel mundial, en el negocio de la venta directa, Artistry es número uno en belleza de lujo y en toda la categoría se ubica en el sexto lugar. Está enfocada al cuidado de la piel, el maquillaje y ahora la perfumería.

http://www.amway.com.co

Prebel

Empresa colombiana, con más de 70 años de experiencia en el mercado de productos de belleza y cuidado personal. Desarrolla, fabrica y comercializa productos de belleza y cuidado personal a través de sus negocios del Retail, la Fabricación para Terceros de productos de la misma categoría y Bisutería. Su planta industrial cuenta con un área productiva de 16.000 mts2, en la cual fabrican cosméticos, fragancias y productos de aseo personal. Cuentan con un área de manufactura para la elaboración de las diferentes líneas de productos cosméticos con una capacidad superior a las 25.000 toneladas anuales.

http://www.prebel.com

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la facultad de ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

http://bit.ly/1M8oD2s

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Su propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación), Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

http://alianzacaoba.co/

Laboratorio de manufactura (ML-027)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes se encuentra la máquina OBJECT 360 Connex, equipo que hace parte de las herramientas de prototipado e impresión 3D, la cual se encuentra en las instalaciones de la universidad a través del contrato de comodato establecido entre la Universidad de los Andes y la empresa IMOCOM S.A. Esta máquina en conjunto con 6 más, está a la disposición y uso tanto de los estudiantes Uniandinos, como del sector externo. Estas nuevas impresoras 3D se encuentran ubicadas en el laboratorio de manufactura (ML-027) en el sótano 1 del edificio Mario Laserna, y tienen como objetivos, establecer esta tecnología como metodología de manufactura, y estandarizar e incrementar las capacidades técnicas en prototipado e impresión 3D en el Departamento de Ingeniería Mecánica.

http://bit.ly/2FOr3aT

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

http://bit.ly/2EJR0cl

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica.

http://bit.ly/2ELskA2

Centro de Excelencia en nuevos materiales CENM

Recoge los mejores grupos de investigación de la universidad Univalle en las áreas de la ingeniería y las ciencias naturales y exactas, aunando esfuerzos en pro de la ciencia, ofreciendo servicios de medición de alta precisión.

- Medición por Microscopia de Fuerza Atómica
- Microscopía a muestras biológicas a escala nanométrica
- Análisis de dureza usando la técnica de nanoidentación
- Análisis por microscopía de fuerza magnética
- Análisis de superficies a nivel nanométrico
-Escaneo por AFM para muestras inmersas en luidos (gases y líquidos)
-Nanolitogra

http://bit.ly/2E4ZHAL

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

El Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT es una unidad científica tecnológica que busca la unión del sector productivo y la academia, apoyados por políticas estatales, para adelantar estudios con pertinencia regional y nacional de manera eficiente y con alta calidad, que permitan solucionar problemas, transferir tecnología e impartir formación científico – técnica. Para tal fin cuenta con once investigadores (8 doctores y 3 magíster) en diferentes áreas de los materiales, una planta física e instrumentación de alta tecnología para su estudio y una experiencia de más de 26 años atendiendo a diferentes sectores industriales.

http://bit.ly/2CdXyhO

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional.

http://arcadia.eafit.edu.co/

Corporación Centro de Ciencia y Tecnologia de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento.

http://cta.org.co

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

http://bit.ly/2ElBWUy

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:

- Formación de profesionales en microelectrónica
- Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)
-Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización

Líneas de investigación declaradas por el centro son:

1.- Biomicrosistemas
2.- Diseño de Sistemas Electrónicos
3.- Diseño de Sistemas Inteligentes
4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y Tecnologías de Diseño a Alto Nivel

http://bit.ly/2nPpzG3

CECIF - Centro de la Ciencia y la Investigación Farmacéutica

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico colombiano fundado en 1997 y regido por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República de Colombia “Colciencias”. El CECIF hace investigación básica y aplicada, desarrollo experimental y elaboración de prototipos. El CECIF cuenta con 3 líneas de investigación: Medicamentos, alimentos y cosméticos. Cuenta con una planta piloto con toda la plataforma tecnológica para elaboración de prototipos de productos de diferentes formas: sólidos, semisólidos, líquidos y polvos. Sus procesos, técnicas y metodologías siguen directrices internacionales de la Organización Mundial de la Salud, del INVIMA ente regulatorio Colombiano y están conformes con las Buenas Prácticas de Laboratorio y Buenas Prácticas Clínicas.

http://bit.ly/2nPpzG3

Corporación CORPOGEN

CorpoGen es un centro de investigación privado, sin ánimo de lucro, que trabaja desde 1995 en investigacion científica y desarrollo tecnológico en Colombia. Tienen una variada oferta que incluye investigación, desarrollos biotecnológicos y servicios en tecnologías de punta. En Corpogen realizan investigación básica y aplicada en el área de la microbiología, con diversos proyectos nacionales e internacionales. Los tres grupos de investigación son:

- Biotecnología Molecular
- Genética Molecular
- Bioinformática

http://bit.ly/2GWs2Y2

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de Investigación y Desarrollo Henkel - Bogotá

En el 2010 se inauguró en Bogotá, el centro de Investigación y Desarrollo para el negocio de Beauty Care, el cual trabaja directamente con la casa matriz en Alemania, realizando el diseño y desarrollo de todas las innovaciones que llegan a Latinoamérica.

http://bit.ly/2Erhdi0

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: diseño y mantenimiento mecatrónico, vestuario inteligente y comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

http://bit.ly/2GVm0GX

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

http://bit.ly/2d5gCDe

Centro de Biotecnología Industrial - SENA

Enfoca sus esfuerzos en atender sectores productivos y estratégicos de la industria, servicios y biotecnología, basando su gestión en la calidad y pertinencia en la generación de conocimiento, tecnología e innovación, enfocándose en las necesidades de los ciudadanos y el sector productivo, con el fin de generar valor agregado en las empresas, talento humano competitivo y dinamizar un emprendimiento de base tecnológica acorde a las tendencias nacionales e internacionales de competitividad y productividad. Ofrece programas académicos en las siguientes áreas: indutrial (mantenimiento mecánico industrial, soldadura, mecánica automotriz, etc), biotecnología (procesos biotecnológicos aplicados a la industria, análisis de muestras químicas, etc), servicio (salud ocupacional, logística, sistemas, cadenas de abastecimiento, etc) administración y comercio.

http://bit.ly/2C2lmDS

Corporación Biotec

Corporación Biotec (CB) es un Centro de Investigación del Sistema Nacional de CTI de Colombia constituido en 1995, promovido por la Universidad del Valle. Corporación Biotec ha participado como Nodo Regional del Pacífico en Investigación e Innovación (I&I) en Ingredientes Naturales (IN) de la estrategia del PTP de cosmética y aseo. CB construye su fortaleza en IN, en exploración de las fuentes en la biodiversidad silvestre, agrícola y marina, extracción e identificación de metabolitos secundarios y otros excipientes con actividades biológicas y funcionales de interés, con énfasis en I&I de IN en frutales tropicales. Con un conjunto de empresas y entidades regionales CB ha constituido un Colectivo de I&I en IN para cosmética y aseo y está vinculada a la iniciativa Clúster Belleza y Bienestar, priorizado en el Valle del Cauca.

http://bit.ly/2sgbWoK

Instituto de Biotecnología - Universidad Nacional de Colombia

El Instituto de Biotecnología es una unidad académica de la Universidad Nacional de Colombia que cumple con su responsabilidad de investigar, difundir, transformar, interpretar y crear conocimiento biotecnológico.

Sus grupos de investigación son:
- Biotecnología Agrícola
- Biotecnología en Salud
- Bioinformática
- Bioprocesos y Bioprospección
- Grupos Transversales

http://bit.ly/2BKjZOD

REFERENCIAS

- Agrawal, S., Adholeya, A., Barrow, C. J., & Deshmukh, S. K. (2018). Marine fungi: An untapped bioresource for future cosmeceuticals. Phytochemistry Letters, 23(November 2017), 15–20. https://doi.org/10.1016/j.phytol.2017.11.003
- Ajazzuddin, M., Jeswani, G., & Jha, A. (2015). Nanocosmetics: Past, Present and Future Trends. Recent Patents on Nanomedicine, 5(1), 3–11. https://doi.org/10.2174/1877912305666150417232826
- Allen, B. (2015). EFIB News. Retrieved January 10, 2018, from https://www.efibforum.com/news/2015/global-market-for-marine-biotechnology-has-potenti
- ANDI. (n.d.). Páginas - Estudios y Estadísticas. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.andi.com.co/cica/Paginas/Estudios_y_Estadisticas.aspx
- ANDI. (2016). Informe de sostenibilidad Industria de cosméticos y aseo. Consultado en desde http://www.andi.com.co/cica/Documents/Cosmeticos/Informes/InformeSostenibilidad.pdf
- Andrew McDougall. (2012). Biotech firm uses NASA technology to develop anti-aging skin care line. Retrieved January 8, 2018, from https://www.cosmeticsdesign.com/Article/2012/09/20/Biotech-firm-uses-NASA-technology-to-develop-anti-aging-skin-care-line
- Anne Trafton. (2016). New material temporarily tightens skin | MIT News. Retrieved January 8, 2018, from http://news.mit.edu/2016/polymer-temporarily-tightens-skin-drug-delivery-0509
- Amoroso, E. (2018). Outlook For Fifty Cyber Security Control.
- AOBIOME. (n.d.). AOBIOME THERAPEUTICS REPORTS POSITIVE EFFICACY RESULTS FROM PHASE 2B CLINICAL TRIAL OF AMMONIA OXIDIZING BACTERIA (AOB) FOR THE TREATMENT OF ACNE VULGARIS. Retrieved from https://aobiome.com/news_item&item=170
- AOBiome. (n.d.). AOBIOME. Retrieved from https://aobiome.com/
- Basantani, M. K., Gupta, D., Mehrotra, R., Mehrotra, S., Vaish, S., & Singh, A. (2017). An update on bioinformatics resources for plant genomics research. Current Plant Biology, (August), 0–1. https://doi.org/10.1016/j.cpb.2017.12.002
- BASF. (2017). BASF and Poietis sign new agreement on 3D bioprinting technology. Retrieved from https://www.basf.com/en/company/news-and-media/news-releases/2017/10/p-17-352.html
- Blackburn, M., Alexander, J., Legan, J. D., & Klabjan, D. (2017). Big Data and the Future of R&D Management. Research-Technology Management, 60(5), 43–51. https://doi.org/10.1080/08956308.2017.1348135
- Bono, R., & Pillsbury, S. (2016). 2016 industrial manufacturing trends: Manufacturers must weather the risk that comes with embracing new technologies. Retrieved from http://www.strategyand.pwc.com/media/file/2016-Industrial-Manufacturing-Trends.pdf
- Bueno, D. (2016). Nuevas disciplinas para nuevos resultados, 34–36.
- Cacciatore, I. (2017). MODIFACE IS THE INDUSTRY'S GO-TO FOR AUGMENTED REALITY. Retrieved from https://beautymatter.com/2017/10/modiface-is-the-industrys-go-to-for-augmented-reality/
- Cal-Comp Big Data Inc. (n.d.). HiMirror Smart Beauty Mirror. Retrieved from https://www.himirror.com/us_en/home
- CEEIM. (2016). AI Talentum y Bio Sakure colaboran en la creación de cosméticos naturales tecnológicos, artesanales y exclusivos - Ceeim.es. Retrieved January 9, 2018, from https://www.ceeim.es/ai-talentum-y-bio-sakure-colaboran-en-la-creacion-de-cosmeticos-naturales-tecnologicos-artesanales-y-exclusivos/
- Chan-koo, K. (2012). The Cosmetics Industry Adopts a High-Tech Makeover. SERI Quarterly, (July), 99–103
- Charles Dorni, A. I., Amalraj, A., Gopi, S., Varma, K., & Anjana, S. N. (2017). Novel cosmeceuticals from plants—An industry guided review. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 7(June 2016), 1–26. https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.05.003
- Chitrakorn, K. (2016). Is the Global Cosmetics Market Moving Towards a Cruelty-Free Future? Retrieved from https://www.businessoffashion.com/articles/intelligence/is-the-global-cosmetics-market-moving-towards-a-cruelty-free-future
- (CME), C. M. & E. (2016). Industrie 2030 : The Future of Manufacturing. Retrieved from https://www.industrie2030.ca/download.php?id=40
- Colciencias. (2015). Base de datos GRUPlac. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Grupos-de-Investigaci-n-COLCIENCIAS/ia7m-r8ci/data
- Coppola, A. (2016). How Tech Is Changing the Face of the Beauty and Luxury Retail Industries
- Costa, R., & Santos, L. (2017). Delivery systems for cosmetics - From manufacturing to the skin of natural antioxidants. Powder Technology, 322, 402–416. https://doi.org/10.1016/j.powtec.2017.07.086
- Cubo, N., Garcia, M., del Cañizo, J. F., Velasco, D., & Jorcano, J. L. (2016). 3D bioprinting of functional human skin: production and in vivoanalysis. Biofabrication, 9(1), 15006. https://doi.org/10.1088/1758-5090/9/1/015006
- Cutter, P. (2017). Hyper-Personalization Is About To Disrupt Three Major Industries. Retrieved January 12, 2018, from https://www.forbes.com/sites/phoebecutter/2017/07/05/hyper-personalization-is-about-to-disrupt-three-major-industries/#fcb7bf611e37
- DANE. (2017). Encuesta Anual Manufacturera -EAM-. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam.
- Darbre, P. D. (2018). Human Health Implications of Personal Care Products: Breast Cancer and Other Breast-Related Diseases [illegible]. In Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10997-2
- Degbor, A. J. (2015). What is Good "Synthetic" Hair? FRX & UNO Plan to Make It! | Business Wire. Retrieved January 10, 2018, from https://www.businesswire.com/news/home/20150414005191/en/Good-"Synthetic"-Hair-FRX-UNO-Plan-It!
- Dell Technologies, & Institute For The Future. (2017). The Next Era of Human-Machine Partnerships. Retrieved from https://www.delltechnologies.com/content/dam/delltechnologies/assets/perspectives/2030/pdf/SR1940_IFTFforDellTechnologies_Human-Machine_070517_readerhigh-res.pdf
- Deloitte Consulting Group. (2017). Automatización Robótica de Procesos (RPA).
- Dinero. (2017). El negocio de cosméticos y aseo colombiano se raja en exportaciones. Retrieved January 23, 2018, from http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/como-le-va-al-negocio-de-cosmeticos-y-aseo-en-colombia/250404
- DuPont. (2015). Cosmetics Materials | DuPont Performance Polymers | DuPont USA. Retrieved January 9, 2018, from http://www.dupont.com/products-and-services/plastics-polymers-resins/thermoplastics/uses-and-applications/polymers-for-cosmetics.html
- Emagister. (2018). Catalogo Emagister. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.emagister.com.co/
- Empresite. (2018). Base de datos de las empresas colombianas. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://empresite.eleconomistaamerica.co/
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M., & Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature, 542(7639), 115–118. https://doi.org/10.1038/nature21056
- European Factories of the Future Research Association. (2012). Factories of the Future PPP: Strategic Multi-annual Roadmap.
- Fashion Network. (2017). Virtual skin consultations, lipstick advice, eye-tracking: is AR the next beauty trend? Retrieved from http://fi.fashionnetwork.com/news/Virtual-skin-consultations-lipstick-advice-eye-tracking-is-AR-the-next-beauty-trend-,858700.html#.Wh10N0qWbIU
- Forbes. (2016). Panasonic's New Smart Mirror Shows You Your Flaws and Helps You Fix Them. Retrieved from https://www.forbes.com/sites/karenhua/2016/10/07/panasonic-smart-mirror-shows-you-your-face-flaws-and-helps-you-fix-them/#763ca7863204
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker's Advantage. Editorial: Summit Books.
- Future Processing. (n.d.). OUTSOURCING TRENDS Discover which trends are about to stir things up on the outsourcing market.

REFERENCIAS

- Gajbhiye, S., & Sakharwade, S. (2016). Silver Nanoparticles in Cosmetics. Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications Journal of Cosmetics Dermatological Sciences and Applications, 6(6), 48–53. https://doi.org/10.4236/jcdsa.2016.61007
- Gao, X. H., Zhang, L., Wei, H., & Chen, H. D. (2008). Efficacy and safety of innovative cosmeceuticals. Clinics in Dermatology, 26(4), 367–374. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2008.01.013
- Ghosh, D. (2014). The Future Of Nutritional Supplements - Nutraceuticals World. Retrieved January 9, 2018, from https://www.nutraceuticalsworld.com/issues/2014-12/view_columns/the-future-of-nutritional-supplements/
- Gilliland, N. (2017). How the beauty industry is embracing the Internet of Things | Econsultancy. Retrieved January 9, 2018, from https://www.econsultancy.com/blog/68689-how-the-beauty-industry-is-embracing-the-internet-of-things
- Global Industry Analysts. (2017). Nutricosmetics: a research brief. Retrieved January 12, 2018, from http://www.strategyr.com/MarketResearch/Nutricosmetics_Market_Trends.asp
- Gong, X., Wang, Y., & Chen, L. (2017). Enhanced emulsifying properties of wood-based cellulose nanocrystals as Pickering emulsion stabilizer. Carbohydrate Polymers, 169, 295–303.
- Health Service Executive: Mental Health Division. (2016). Partnership for Change, 35.
- HeT. (2016). Big Data and Intelligence in the Cosmetic Industry - News - HET,Shenzhen H&T Intelligent Control Co., Ltd. - Szhittech! Retrieved January 10, 2018, from http://www.szhittech.com/en/portal.php?mod=view&aid=111
- Hoshikawa Karina. (2016). Tracking the Rise of Customizable Beauty | Allure. Retrieved January 24, 2018, from https://www.allure.com/story/custom-bespoke-beauty-products
- Ismail, N. (2017). What will the data security landscape look like in 2027? Retrieved from http://www.information-age.com/data-security-2027-12346842
- Julia Scott. (2014). My No-Soap, No-Shampoo, Bacteria-Rich Hygiene Experiment - The New York Times. Retrieved January 9, 2018, from https://www.nytimes.com/2014/05/25/magazine/my-no-soap-no-shampoo-bacteria-rich-hygiene-experiment.html
- Kanevsky, J., Corban, J., Gaster, R., Kanevsky, A., Lin, S., & Gilardino, M. (2016). Big Data and Machine Learning in Plastic Surgery: A New Frontier in Surgical Innovation. Plastic and Reconstructive Surgery, 137(5), 890e–897e. https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002088
- Khan, N. R., & Rathod, V. K. (2015). Enzyme catalyzed synthesis of cosmetic esters and its intensification: A review. Process Biochemistry, 50(11), 1793–1806. https://doi.org/10.1016/j.procbio.2015.07.014
- Kowalyszyn, K., Silva, A., & Torres, Q. (2013). Artículo De Revisión:La Hidroxiapatita Como Biomaterial Para La Reconstrucción De Rebordes Alveolares. Revista de Venezuela Investigacion Odontológica IADR, 1(1), 62–71. Retrieved from http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio/article/view/4446/4242
- KPMG International. (2016). What do data and analytics and changes in the personal care industry mean for chemical companies today? Chemicals Magazine, (July), 32. Retrieved from https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/07/REACTION-20-v2.pdf
- Lee, S., Lee, J., Yu, H., & Lim, J. (2018). Synthesis of environment friendly biosurfactants and characterization of interfacial properties for cosmetic and household products formulations. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 536(September 2016), 224–233. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2017.05.001
- Lens, M. (2011). Recent Progresses in Application of Fullerenes in Cosmetics. Recent Patents on Biotechnology, 5(2), 67–73. https://doi.org/10.2174/187220811796365707
- Lods, L. M., Dres, C., Johnson, C., Scholz, D. B., & Brooks, G. J. (2000). The future of enzymes in cosmetics. International Journal of Cosmetic Science, 22(2), 85–94. https://doi.org/10.1046/j.1467-2494.2000.00012.x
- Lohani, A., Verma, A., Joshi, H., Yadav, N., & Karki, N. (2014). Nanotechnology-based cosmeceuticals. ISRN Dermatology, 2014, 843687. https://doi.org/10.1155/2014/843687
- Lonni, A. A. S. G., Ruiz, B. F. N., Carreira, C. M., Ruiz, K. F., Palma, G. H. D., & Gonçalves, V. F. (2014). Nutricosmetics: an Innovative Concept. Visão Acadêmica, 15(2). https://doi.org/10.5380/acd.v15i2.36722
- L'Oréal. (2016). L'ORÉAL AND POIETIS SIGN AN EXCLUSIVE RESEARCH PARTNERSHIP TO DEVELOP BIOPRINTING OF HAIR. Retrieved from http://www.loreal.com/media/press-releases/2016/sep/loreal-and-poietis-sign-an-exclusive-research-partnership-to-develop-bioprinting-of-hair
- L'Oréal. (2016b). L'ORÉAL LAUNCHES VIRTUAL REALITY HAIR EDUCATION FOR STYLISTS. Retrieved from http://www.loreal.com/media/news/2016/nov/loreal-launches-virtual-reality-hair-education-for-stylists
- L'oreal. (2017). KÉRASTASE AND WITHINGS UNVEIL WORLD'S FIRST SMART HAIRBRUSH AT CES 2017. Retrieved from http://www.loreal.com/media/press-releases/2017/jan/kerastase-and-withings-unveil-worlds-first-smart-hairbrush-at-ces-2017
- L'Oreal. (2017). L'Oréal Joins Perfect Corp's YouCam Makeup App - L'Oréal Group. Retrieved January 24, 2018, from http://www.loreal.com/media/news/2017/july/loreal-joins-perfect-corps-youcam-makeup-app
- Malim, G. (2016). How IoT is expanding into cosmetics and medical industries - IoT Global Network. Retrieved January 11, 2018, from http://www.iotglobalnetwork.com/iotdir/2016/03/22/how-iot-is-expanding-into-cosmetics-and-medical-industries-1203/
- Matthews, I. (2017). In-cosmetics Marketing Trends presentaciones 2017. Retrieved from http://news.in-cosmetics.com/2017/06/08/in-cosmetics-marketing-trends-presentations-2017/
- Maxwell, G. P., & Gabriel, A. (2012). 2 - The development of breast implants A2 - Peters, W. Woodhead Publishing Series in Biomaterials, 40–51. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1533/9780857096418.40
- Mincyt. (2015). Estudio De Vigilancia Tecnológica E Inteligencia Tecnologías De Impresión 3D Para Alimentos.
- Ministerio de Industria Energía y Turismo. (2016a). Automatización y colaboración hombre-máquina en la Industria 4.0. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=dkSD4N_MNm4
- Mintel. (2015). Beauty and personal care trends, (June).
- MIT. (2017). A new way to mix oil and water. Retrieved from http://news.mit.edu/2017/new-way-mix-oil-and-water-1108
- Moloughney, S. (2016). Nutricosmetics: Beauty Starts Beneath The Surface - Nutraceuticals World. Retrieved January 9, 2018, from https://www.nutraceuticalsworld.com/issues/2016-06/view_features/nutricosmetics-beauty-starts-beneath-the-surface/
- Mu, L., & Sprando, R. L. (2010). Application of Nanotechnology in Cosmetics. Pharmaceutical Research, 27(8), 1746–1749. https://doi.org/10.1007/s11095-010-0139-1
- Muñoz, V., Gonzalez, J., Martinez, A., & Alvarez, V. (2017). Functional Textiles for Skin Care by Active Substance Encapsulation, 2(6). https://doi.org/10.15406/jteft.2017.02.00082
- Nanotechnology in Cosmetics and Skin Care. (2007). Retrieved January 6, 2018, from http://www.understandingnano.com/nanotechnology-skin-care-cosmetics.html
- Nanopinion. (2015). Nanotecnología y cosmética | nanopinion | Nanotecnologías: ¿Hasta dónde nos deben llevar? Retrieved January 6, 2018, from http://nanopinion.archiv.zsi.at/es/about-nano/nanotecnologí-y-cosmética.html
- NeuroElectrics. (2015). Investigadores demuestran comunicación directa de cerebro a cerebro en seres humanos utilizando tecnologías no invasivas. Retrieved from:http://www.neuroelectrics.com/news/investigadores-demuestran-comunicacion-directa-de-cerebro-a-cerebro-en-seres-humanos-utilizando-tecn
- Noriega, M. del P. (2016). Tendencias emergentes que transformarán la industria plástica. Retrieved January 9, 2018, from http://www.plastico.com/temas/Tendencias-emergentes-que-transformaran-la-industria-plastica+110498
- Noticias de la Ciencia y la Tecnología. (2016). Proponen la regeneración del esmalte dental con hidroxiapatita. Retrieved January 6, 2018, from http://noticiasdelaciencia.com/not/21892/proponen-la-regeneracion-del-esmalte-dental-con-hidroxiapatita/

REFERENCIAS

- Osborne, R., Hakozaki, T., Laughlin, T., & Finlay, D. R. (2012). Application of genomics to breakthroughs in the cosmetic treatment of skin ageing and discoloration. British Journal of Dermatology, 166, 16–19. https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2012.10960.x
- Park, Y., Kim, K. S., Chung, M., Sung, J. H., & Kim, B. (2016). Fabrication and characterization of dissolving microneedle arrays for improving skin permeability of cosmetic ingredients. Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 39, 121–126. https://doi.org/10.1016/j.jiec.2016.05.022
- Pasikowska, M., Debowska, R. M., Rowny, K., Winiarski, J., Zielinski, K., & Winiarski, J. (2017). 167 Cosmetic application of a new vitamin D derivative – safety and anti-aging efficacy analysis. https://doi.org/10.1016/j.jid.2017.07.477
- Pelayo, A. (2014). Genocosmetics crea cremas adaptadas a la genética del usuario | Innovadores | EL MUNDO. Retrieved January 7, 2018, from http://www.elmundo.es/economia/2014/03/12/531f3382e2704ed9078b457a.html
- Potter, R. (2017). Biotech in Cosmetics. Retrieved January 8, 2018, from https://theeconreview.com/2017/11/12/biotech-in-cosmetics/
- P&G. (2017). México Innovación, Marcas Líderes En El Mercado | P&G México. Retrieved January 24, 2018, from https://www.pg.com/es_LATAM/MX/marcas-p-and-g/innovacion-empresarial.shtml
- Portafolio. (2017). Bogotá, el gran centro de la industria cosmética colombiana | Negocios | Portafolio. Retrieved January 23, 2018, from http://www.portafolio.co/negocios/bogota-el-gran-centro-de-la-industria-cosmetica-colombiana-506101
- Procolombia (2016). Inversión en el sector cosméticos y productos de aseo en Colombia. Consultado en Septiembre 18, 2017, desde http://inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas/cosmeticos-y-productos-de-aseo.html\
- Programa de Transformación Productiva. (2016). Evaluación y reformulación estratégica del Plan de Negocios del sector de Cosméticos y Aseo, 357.
- Purdue University. (2017). Startup commercializes soy microbead to provide safe, ecofriendly alternative to plastic microbeads used in cosmetic, soap products. Retrieved from https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2017/Q3/startup-commercializes-soy-microbead-to-provide-safe,-ecofriendly-alternative-to-plastic-microbeads-used-in-cosmetic,-soap-products.html
- Rana, K., Rana, B., Bala, K., Limited, P., & Bala, K. (2017). The Emerging Trends of Nanoscience in Cosmetics Authors, 5(8), 6810–6816
- Raphael, R. (2016). Is Customization The Future Of The Beauty Industry? Retrieved January 12, 2018, from https://www.fastcompany.com/3064239/is-customization-the-future-of-the-beauty-industry
- Roberts, L. (WGSN F., & Howard, E. (Ogilvy E. (2016). The Vision 2030. Retrieved from https://www.wgsn.com/assets/marketing/emails/2016/Pnewsletter/03/WGSN-Futures-The-Vision-EN.pdf
- Rob Matheson. (2016). Hacking microbes | MIT News. Retrieved January 8, 2018, from http://news.mit.edu/2016/startup-ginkgo-bioworks-engineered-yeast-0825
- Robotics & Automation News. (2017). Robots in the cosmetics industry: Complex tasks for sophisticated machines. Retrieved January 11, 2018, from https://roboticsandautomationnews.com/2017/10/20/make-over-artists-jobs-at-risk-from-robot-takeover/14623/
- Sanjeewa, K. K. A., Kim, E. A., Son, K. T., & Jeon, Y. J. (2016). Bioactive properties and potentials cosmeceutical applications of phlorotannins isolated from brown seaweeds: A review. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 162, 100–105. https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.06.027
- Sajna, K. V., Gottumukkala, L. D., Sukumaran, R. K., & Pandey, A. (2015). White Biotechnology in Cosmetics. Industrial Biorefineries & White Biotechnology. Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63453-5.00020-3
- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- Schuster, J. M., Laczeski, M. E., Rosenberger, M. R., & Schvezov, C. E. (2014). Estudio in vitro de la citotoxicidad de nanopartículas de TiO 2, (October), 1–5. https://doi.org/10.13140/2.1.3867.8726
- Slowey Lynne. (2017). The future of coming home to your car: IBM Internet of Things blog. Retrieved January 8, 2018, from https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/coming-home-car/
- Spencer, N. (2017). Genetics: Next generation personalised cosmetics trend impacts lifestyles. Retrieved January 7, 2018, from https://www.cosmeticsdesign-asia.com/Article/2017/09/04/Genetics-and-personalised-cosmetics?utm_source=copyright&utm_medium=OnSite&utm_campaign=copyright
- Stirling, C. ; K. W. (2015). Nutraceuticals : The future of intelligent food. KPMG International Cooperative (“KPMG International”), a Swiss Entity., 1–20.
- Taofiq, O., González-Paramás, A. M., Martins, A., Barreiro, M. F., & Ferreira, I. C. F. R. (2016). Mushrooms extracts and compounds in cosmetics, cosmeceuticals and nutricosmetics-A review. Industrial Crops and Products, 90, 38–48. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.06.012
- Technavio. (2015). Industrial Internet of Things, IIoT, IoT devices, IoT Solutions, IoT |Market Research Reports - Industry Analysis Size & Trends - Technavio. Retrieved January 12, 2018, from https://www.technavio.com/report/global-industrial-iot-market-research-report-2015-2019
- The Filter. (2017). Bringing personalisation to cosmetics - the technology transformation. Retrieved January 9, 2018, from https://www.thefilter.com/personalisation-for-cosmetics/
- Trehan, S., Michniak-Kohn, B., & Beri, K. (2017). Plant stem cells in cosmetics: current trends and future directions. Future Science OA, 3(4), FSO226. https://doi.org/10.4155/fsoa-2017-0026
- Tripkovic, L., Wilson, L., Hart, K. H., Johnsen, S., Lusignan, S. de, Smith, C. P., … Lanham-New, S. (2017). Daily supplementation with 15 mg vitamin D2 compared with vitamin D3 to increase wintertime 25-hydroxyvitamin D status in healthy South Asian and white European women: A 12-wk randomized, placebo-controlled food-fortification trial. https://doi.org/10.3945/ajcn.116138693
- Unocero. (2017). Un espejo inteligente que da consejos - CES 2017. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?time_continue=88&v=d0GhHynHfrs
- Utroske, D. (2016). Artificial Intelligence is fuelling disruptive innovation in the personal care industry. Retrieved January 16, 2018, from https://www.cosmeticsdesign.com/Article/2016/01/04/Artificial-Intelligence-is-fuelling-disruptive-innovation-in-the-personal-care-industry
- Vidal, N. (2017). Cosmética: Una mirada hacia el futuro. Retrieved from http://www.ainia.es/insights/cosmetica-mirada-futuro/
- Whitehouse, L. (2017). Evonik invests in biotech startup with focus on peptides. Retrieved January 9, 2018, from https://www.cosmeticsdesign-europe.com/Article/2017/09/27/Evonik-invests-in-biotech-startup-with-focus-on-peptides
- Wongpinyochit, T., Uhlmann, P., Urquhart, A. J., & Seib, F. P. (2015). PEGylated Silk Nanoparticles for Anticancer Drug Delivery. Biomacromolecules, 16(11), 3712–3722. https://doi.org/10.1021/acs.biomac.5b01003
- Yang, L., Zheng, Z., Qian, C., Wu, J., Liu, Y., Guo, S., … Kaplan, D. L. (2017). Curcumin-functionalized silk biomaterials for anti-aging utility. Journal of Colloid and Interface Science, 496, 66–77. https://doi.org/10.1016/j.jcis.2017.01.115
- Yaqoob, A. (2017). Watson for Cyber Security. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/nordic-msp/watson-cyber-security/
- Zhang, F., Marani, G., Smith, R. N., & Choi, H. T. (2015). Future trends in marine robotics. IEEE Robotics and Automation Magazine, 22(1). https://doi.org/10.1109/MRA.2014.2385561

Sector COSMÉTICOS Y ASEO

N

W E

S

Nanotecnología

Nanotecnología: Áreas de la ciencia y la ingeniería donde los fenómenos que toman lugar en escala nanométrica se utilizan en el diseño, caracterización y producción de dispositivos y sistemas

Nanomateriales | Biotecnología | Encapsulación | Química supramolecular

Big Data Analítica - IA

Big Data: Conjuntos de procesos de información, que permiten el análisis de grandes cantidades de datos para descubrir correlaciones ocultas, tendencias del mercado, preferencias de los clientes y otra información útil para la toma de decisiones.

Inteligencia Artificial: Herramientas que capturan, aprenden y analizan grandes cantidades de información, entre otras, para resolver problemas complejos.

Cloud computing | Hadoop

Tecnología RFID

Desarrollo de dispositivos electrónicos que mejoran la difusión tridimensional de los productos, aumentando así la eficacia de la publicidad y entregando a los consumidores mejores y más realistas.

Plataformas IoT

Creación y desarrollo de aplicaciones que ofrecen a los usuarios finales nuevas oportunidades de probar productos previamente y personalizar los productos similares.

Inteligencia Artificial

Desarrollo de algoritmos matemáticos e inteligencia artificial en el software de imagen en el laboratorio virtual, la predicción de la tendencia de la belleza y la creación de fórmulas personalizadas.

Data mining | Cloud computing | Hadoop

IoT - Sensorica

IoT - Sensorica: Red de objetos conectados a Internet, diseñados para recopilar e intercambiar información mediante sensores incorporados, software y otras tecnologías, con el fin de lograr diversos objetivos útiles.

Tecnología RFID

Desarrollo de dispositivos electrónicos que mejoran la difusión tridimensional de los productos, aumentando así la eficacia de la publicidad y entregando a los consumidores mejores y más realistas.

Plataformas IoT

Creación y desarrollo de aplicaciones que ofrecen a los usuarios finales nuevas oportunidades de probar productos previamente y personalizar los productos similares.

Tecnología RFID | Plataformas IoT

Materiales Avanzados

Materiales Avanzados: Materiales de alto rendimiento con propiedades y características únicas, como resistencia, durabilidad, conductividad o ligereza, que se utilizan en diversas aplicaciones industriales y tecnológicas.

Biomateriales | Materiales inteligentes | Materiales nanoestructurados

Biomateriales

Biotecnología: Aplicación de principios científicos y técnicas de ingeniería para el desarrollo de productos y procesos que utilizan organismos vivos o sus componentes.

Genómica | Bioinformática | Biotecnología azul, roja, blanca

Biotecnología

Genómica

Nutricosmética: Suplementos alimenticios con efectos cosméticos dirigidos a sus consumidores o ingredientes activos.

Tecnología de formulación | Encapsulación | Química supramolecular

Nutricosmética

Cosmética

Cosmética: Ciencia y arte de aplicar productos para limpiar, embellecer y mejorar la apariencia de la piel, el cabello y las uñas.

Bioactivos | Bioformulación | Biotecnología

Cosmeceútica

Cosmeceútica: Productos cosméticos que contienen ingredientes activos con beneficios para la salud de la piel.

Bioactivos | Bioformulación | Biotecnología

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- University of California
- Massachusetts Institute of Technology
- Massachusetts University
- Islamic Azad University
- University of Massachusetts
- Amirkabir University of Technology

PAISES
- Corea del Sur
- India
- EEUU
- China
- Irán

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- L'oreal
- Henkel
- Procter & Gamble's
- Unilever
- Kao Corp

UNIVERSIDADES
- Universidad de artes de Londres
- London College of fashion
- Long Island University
- Universidad de California
- Universidad libre de Berlin

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Francia
- Japon
- China

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- Korea Atomic Energy Research Institute
- Nanyang Technological University
- Hong Kong Polytechnic University
- Polytone National University
- National University of Singapore

PAISES
- Corea del Sur
- India
- EEUU
- China
- Japon

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Basf Ag
- Degussa
- Koxinbicheng Medicine Science
- Merck Patent Gmbh
- Univ Shenyang Pharmaceutical

UNIVERSIDADES
- Universidad Fudan
- Universidad China Pharma
- Universidad Jiangnan
- Universidad Shandong
- Universidad Jilin

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Corea del sur
- Japon
- China

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- Amirkabir University of Technology
- King Saud University
- Drexel University
- RWTH Aachen University
- N. Environmental Engineering Research Institute

PAISES
- Canadá
- India
- EEUU
- China
- Alemania

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- L'oreal
- Sederma SA
- Lubrizol Advanced Materials - Lubrizol
- Lipotec SA
- Federal Noe G Uchrezhdenie Nau

UNIVERSIDADES
- Universidad de artes de Londres
- London College of fashion
- Long Island University
- Universidad de California
- Universidad libre de Berlin

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Francia
- Japon
- China

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- National Institutes of Health
- Harvard Medical School
- UCL - London's Global University
- Chinese Academy of Sciences
- UC Davis: University of California, Davis

PAISES
- Reino Unido
- Alemania
- EEUU
- China
- India

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Pfizer
- Sirna Therapeutics Inc
- Galderma Res & Dev
- Transgene SA
- L'Oreal

UNIVERSIDADES
- Universidad de California
- Universidad de Texas
- Massachusetts Inst Technology
- Centre Nat Rech Scient
- Universidad Johns Hopkins

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Francia
- Reino Unido
- China

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- Universidade de Sao Paulo - USP
- University of Saskatchewan
- Universidad de Oporto
- Universidad de California
- Cornell University

PAISES
- Canadá
- Italia
- EEUU
- Alemania
- Reino Unido

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- L'oreal
- Henkel
- Procter & Gamble's
- Beiersdorf AG
- Amorepacific Corporation

UNIVERSIDADES
- Universidad de artes de Londres
- London College of fashion
- Long Island University
- Universidad de California
- Universidad libre de Berlin

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Francia
- Japon
- China

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- Universidade de Sao Paulo - USP
- University of California
- Harvard Medical School
- La Charité - Universitatsmedizin de Berlin
- University de Toronto

PAISES
- Francia
- India
- EEUU
- Reino Unido
- Alemania

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Brasil
- Univer
- Cognis
- Avon
- L'oreal

UNIVERSIDADES
- Universidad libre de Berlin
- Universidad de California
- Long Island University
- London College of fashion
- Universidad de artes de Londres

PAISES
- Corea del Sur
- Japón
- Francia
- Alemania
- EEUU

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- Universita degli Studi di Pavia
- National University of Ireland Galway
- Universita degli Studi di Reggio Calabria
- Universiteit Gent
- Universitatea de VestdinTimisoara

PAISES
- Italia
- Reino Unido
- EEUU
- India
- China

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Xively
- DIGI
- IoBridge
- Intel
- Francia

UNIVERSIDADES
- Universidad libre de Berlin
- Universidad de California
- Long Island University
- London College of fashion
- Universidad de artes de Londres

PAISES
- China
- Japón
- EEUU
- Francia
- Alemania

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- National Research U. Higher School of Economics
- Xi'an Polytechnic University
- Yantai Nanshan University
- Shandong Women's University
- Binzhou Polytechnic

PAISES
- Reino Unido
- China
- EEUU
- India
- China

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Youth Laboratories
- Insilico Medicine
- Procter & gamble
- Telcordia tech inc
- L'oreal

UNIVERSIDADES
- Universidad libre de Berlin
- Universidad de California
- London College of fashion
- Long Island University
- Universidad de artes de Londres

PAISES
- China
- Japón
- EEUU
- Reino Unido
- Alemania

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- University of California
- Massachusetts Institute of Technology
- Massachusetts University
- Islamic Azad University
- University of Massachusetts
- Amirkabir University of Technology

PAISES
- Corea del Sur
- India
- EEUU
- China
- Irán

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- L'oreal
- Henkel
- Procter & Gamble's
- Unilever
- Kao Corp

UNIVERSIDADES
- Universidad de artes de Londres
- London College of fashion
- Long Island University
- Universidad de California
- Universidad libre de Berlin

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Francia
- Japon
- China

CONVENCIONES

- TECNOLOGÍAS
- DEFINICIÓN
- TECNOLOGÍAS TÁCTICAS
- OLA 1 (2017-2022)
- OLA 2 (2012-2026)
- OLA 3 (2027-2031)

REFERENCIAS
Encuéntralas al reverso

ANDI | MÁS PAÍS | iNNpulsa Colombia | GOBIERNO DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

El sector de Dispositivos Médicos enfrenta cambios de paradigmas que incitan a una transformación de las dinámicas tradicionales de la industria. El paso de una atención médica de diagnosticar y tratar enfermedades a la de preservación de la salud y el bienestar direcciona esta transformación (GE Healthcare & University of California in San Francisco, 2016).

Este capítulo presenta una mirada al presente y futuro del sector dispositivos médicos, elementos clave para la toma de decisiones que generen una mayor competitividad al sector.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

SECTOR DISPOSITIVOS MÉDICOS

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

HORIZONTE 1

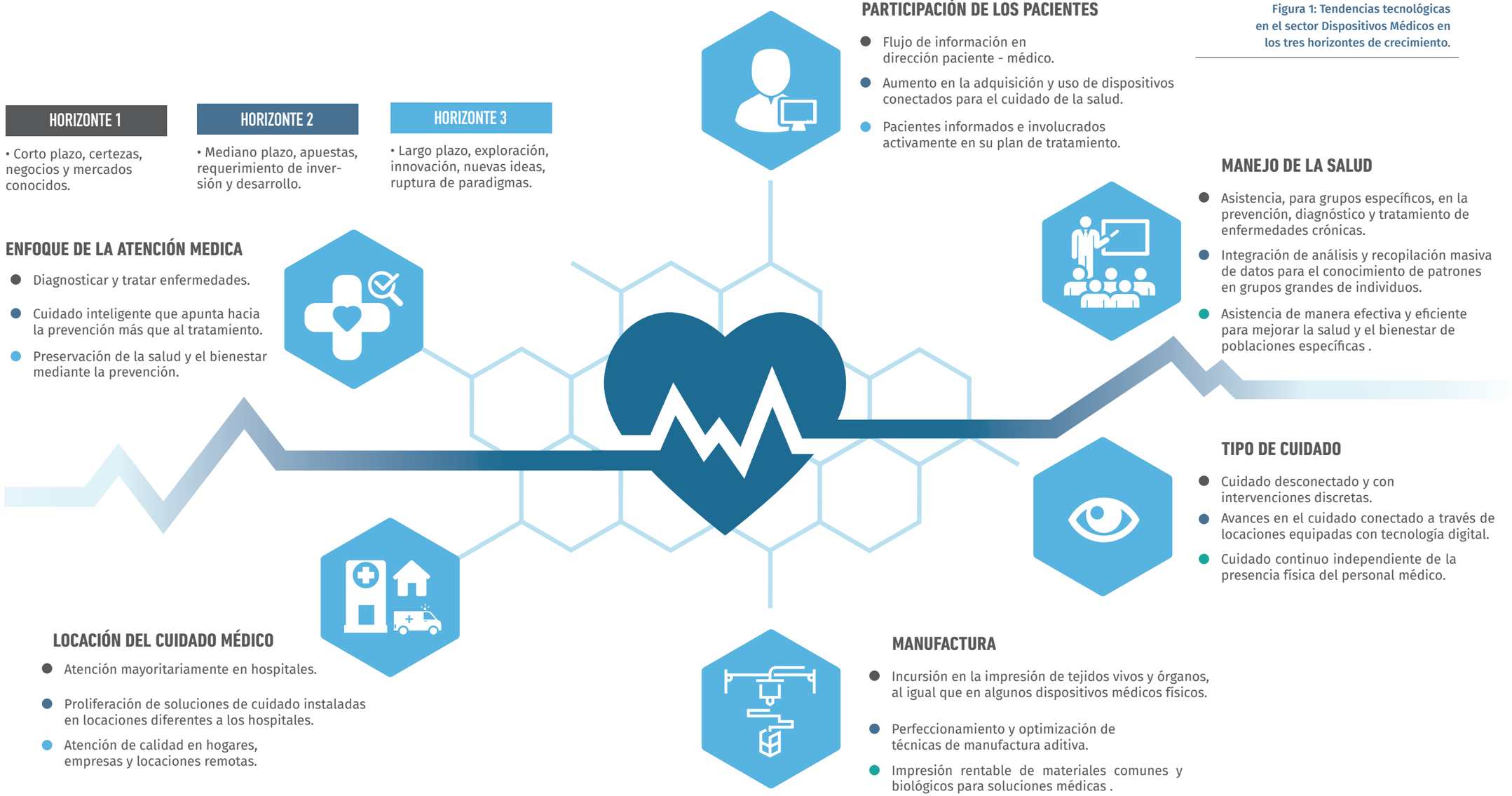
• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuestas, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.



ENFOQUE DE LA ATENCIÓN MEDICA

- Diagnosticar y tratar enfermedades.
- Cuidado inteligente que apunta hacia la prevención más que al tratamiento.
- Preservación de la salud y el bienestar mediante la prevención.

PARTICIPACIÓN DE LOS PACIENTES

- Flujo de información en dirección paciente - médico.
- Aumento en la adquisición y uso de dispositivos conectados para el cuidado de la salud.
- Pacientes informados e involucrados activamente en su plan de tratamiento.

MANEJO DE LA SALUD

- Asistencia, para grupos específicos, en la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades crónicas.
- Integración de análisis y recopilación masiva de datos para el conocimiento de patrones en grupos grandes de individuos.
- Asistencia de manera efectiva y eficiente para mejorar la salud y el bienestar de poblaciones específicas .

TIPO DE CUIDADO

- Cuidado desconectado y con intervenciones discretas.
- Avances en el cuidado conectado a través de locaciones equipadas con tecnología digital.
- Cuidado continuo independiente de la presencia física del personal médico.

LOCACIÓN DEL CUIDADO MÉDICO

- Atención mayoritariamente en hospitales.
- Proliferación de soluciones de cuidado instaladas en locaciones diferentes a los hospitales.
- Atención de calidad en hogares, empresas y locaciones remotas.

MANUFACTURA

- Incursión en la impresión de tejidos vivos y órganos, al igual que en algunos dispositivos médicos físicos.
- Perfeccionamiento y optimización de técnicas de manufactura aditiva.
- Impresión rentable de materiales comunes y biológicos para soluciones médicas .

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector Dispositivos Médicos en los tres horizontes de crecimiento.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

El sector de Dispositivos Médicos enfrenta, como todos, cambios de paradigmas que incitan a una transformación de las dinámicas tradicionales de la industria. El paso de una atención médica de diagnosticar y tratar enfermedades a la de preservación de la salud y el bienestar direcciona esta transformación (GE Healthcare & University of California in San Francisco, 2016), a la cual se suman otros cambios relevantes como el del espacio del cuidado, que busca llevar las atenciones de los hospitales a cualquier lugar: empresas, hogares y áreas rurales, entre otros, para brindar mayor comodidad y alcance. Este cambio impacta a todos los actores del sector: casas manufactureras, proveedores, entidades reguladoras, consumidores y demás participantes. Para el sector de los dispositivos y la tecnología médica se espera un crecimiento anual del 5% o mayor hasta el 2022 año en el que alcanzará un tamaño cercano a los USD $ 530 mil millones.

La transformación del sector es facilitada por los recientes avances tecnológicos que posibilitan sistemas de atención personal más inteligentes y conectados, que proporcionan información que mejora significativamente el diagnóstico, tratamiento y manejo de la condición de las personas, gracias a lo cual se da la migración hacia el cuidado de la salud, con las características que se muestran en la figura 2. (World Economic Forum, 2016).

MONITOREO CONTINUO

El monitoreo continuo de signos vitales con análisis inteligente de los pacientes con analítica para notificar a cualquier miembro de la red de la salud cuando sea necesario.

SUPER MERCADO DE SALUD

Proporciona a las personas un acceso conveniente a la atención de la rutina, con información conectada y sincronizada en todo el ecositema.

HOGAR CONECTADO

Los pacientes tienen acceso a la información de su salud enriquecida con ideas para ayudar a simplificar las desiciones y acciones.

ACCESO AUTOMÁTICO AL PACIENTE

Los dispositivos inteligentes y personales se convierten en una extensión del paciente, que facilita el acceso automatizado y el intercambio de información.

CÍRCULOS DE CUIDADO VIRTUAL

Las personas reciben informaciones y notificaciones en tiempo real que permiten interacciones más significativas y productivas con los profesionales de la salud.

EXPERIENCIA OMNICANAL

Sistema de soporte digital personalizado para ayudar a las personas a mejorar y mantener su salud sin problemas, simplificando la atención médica.

MÁQUINAS INTELIGENTES

Actualizaciones transparentes y en tiempo real de los datos relevantes de los pacientes permitiendo a los equipos de cuidado virtuales adecuar los tratamientos y mejorar los resultados de los pacientes.

TRATAMIENTOS INTELIGENTES

Los planes de tratamiento se realizan de manera personalizada, basados en las personas y el aprendizaje constinuo a partir de las acciones individuales.

MIO, MIS DATOS Y YO

Los dispositivos inteligentes y personales se convierten en el centro para ayudar a la gente a mejorar y mantener su salud para toda la vida.

EQUIPO DE CUIDADO VIRTUAL

Primer punto de contacto para coordinar y apoyar la atención a los pacientes en momentos de necesidad. Acceso simple y seguro en tiempo real a profesionales de salud confiable.

CUIDADO CONECTADO

La información es coordinada y sincronizada a través de un nuevo ecosistema de redes virtuales desde el hogar al supermercado de salud y al hospital.

ECOSISTEMAS COORDINADOS

El ecosistema de cuidado de la salud se extenderá a una experiencia integrada centrada en las personas.

IDENTIFICACIÓN INTEGRAL DE SALUD

Las máquinas inteligentes, en personas e instalaciones, se comunican para proporcionar asistencia inteligente en entornos clínicos.

FINANCIAMIENTO CONTINUO

Los costos de la salud se pagan sin contratiempos de manera continua y coordinada.

Figura 2: Escenario del futuro del cuidado de la salud.

Adaptado de World Economic Forum. (2016). Building the healthcare system of the future, (June), 10. Retrieved from www.goo.gl/au3AKx

Estos cambios en el sector se dan bajo cuatro tendencias principales que impactan a todos sus componentes:

Integración de la cadena de suministro

Las dinámicas tradicionales del sector están cambiando impulsadas por la rapidez con la que emergen las nuevas tecnologías, el aumento de la competencia y por los nuevos requisitos reglamentarios, adicionalmente por la presión que experimenta desde los gobiernos, a nivel global, que están buscando reducir los gastos asociados al sector de la salud, que para el 2020 se espera alcancen los USD $8.7 billones. La posición de los gobiernos toma mayor sentido si se compara la tasa de crecimiento de 1.3% entre el 2012-2016 con el 4.1 % entre 2017 y 2021. (Deliotte, 2018).

El moderar el aumento de los costos asociados a la salud obliga a la transformación de la cadena de suministro, por lo que los aumentos en la eficiencia y conectividad se presentan como un factor diferenciador para las empresas del sector, que tiene en ella un campo de innovación que reclama agilidad y habilidad para generar nuevos productos de mayor calidad, menor costo y en menor tiempo. Además, debe dar respuesta a los productos personalizados que conducen a una mayor variedad, ciclos de vida más cortos y volúmenes de producción más pequeños. (World Economic Forum, 2016). En la figura 3 se presentan tres aspectos que ayudan a los actores del sector a mejorar su cadena de suministro.

Figura 3: Aspectos a mejorar en la cadena de suministro.
Adaptado de Stirling, C., & Shehata, A. (2016). Collaboration — The Future of Innovation for the Medical Device Industry. Kpmg. Retrieved from: www.goo.gl/EsXss8

VALOR

- Usar el análisis de datos para permitir el desarrollo de productos de manera más rápida y eficiente, a precios asequibles.
- Identificar las tendencias emergentes entre los consumidores a través de un análisis continuo.
- Ampliar las ofertas de servicio a través de asociaciones estratégicas.

AGILIDAD

- Adaptarse a las variaciones en la demanda. Soportar ciclos de suministros más cortos.
- Recalibrar planes estratégicos de cara a la volatilidad del mercado, el precio y la oferta.
- Realinear planes para beneficiarse de nuevas plataformas de fabricación y procesos.
- Adoptar nuevos modelos de negocio que compartan recursos y admitan flexiblemente el outsourcing.

CAPACIDADES

- Complementar las capacidades internas con recursos externos y proveedores.
- Fomentar la gestión del conocimiento interfuncional, creando equipos conectados.
- Desarrollar asociaciones cercanas en mercados locales.
- Aprovechar los datos como un activo a través de análisis predictivo.

Transformación digital

El sistema de salud futuro busca centrarse más en el usuario y darle mayor participación y responsabilidad en su propio cuidado ya que, como se mencionó anteriormente, se busca la preservación del bienestar y la prevención de enfermedades, por esta razón y por los aportes que hace a la práctica médica la transformación digital es una herramienta valiosa que no solo permitirá la aceleración de la adopción de estos nuevos sistemas, sino también posibilitará el aumento de la cobertura y disminución de los costos convirtiendo a la salud en un servicio más asequible. (World Economic Forum, 2016). En la tabla 1 se muestran los cuatro ejes temáticos de mayor importancia en la transformación digital del sector.

A pesar de que la digitalización del sector ofrece múltiples opciones de mejora y puede representar grandes beneficios, existen obstáculos por allanar como la estandarización de datos, la interoperabilidad, las regulaciones de privacidad y la sensibilidad de la información, además se requiere del desarrollo de sistemas inteligentes que contribuyan a disminuir la alta dependencia de la presencia física del profesional de la salud dada su especialización y alta calificación. (World Economic Forum, 2016).

Tabla1: Ejes relevantes para la trasformación digital del sector.

CUIDADO POTENCIADO	CUIDADO EN TODO LUGAR	CUIDADO INTELIGENTE	EMPRESAS DE SALUD INTELIGENTES
Las nuevas ofertas digitales ofrecen a los usuarios herramientas poderosas para desempeñar un papel activo en la gestión de su bienestar y cuidado de su salud.	La atención más cerca de casa ayuda a ampliar el acceso a la atención médica y reducir presión sobre los sistemas de salud.	El cuidado inteligente conduce a mejores herramientas de diagnóstico y tratamiento con dispositivos que mejoran la calidad de vida del paciente.	La atención médica basada en datos mejora la atención a los pacientes en todos los campos y ahorra capital. Debe cumplir estrictas políticas y regulaciones de manejo de información.
Compromiso de los pacientes • Monitoreo remoto del estado de salud de los pacientes. • Identificación prematura del deterioro de la salud y prevención de efectos adversos. • Mayor número de herramientas disponibles para proporcionar servicios de salud haciendo el cuidado más autónomo.	**Cuidado virtual** Conecta a profesionales de la salud, pacientes y familiares en tiempo real para proporcionar diversos servicios médicos. Es de especial utilidad en zonas rurales y países en desarrollo.	**Medicina de precisión** Mejora la prevención, diagnóstico, tratamiento y manejo de enfermedades, al tener en cuenta el estilo de vida, la genética y el ambiente de las personas.	**Inteligencia Accesible** Aumento en el volumen de datos y tecnologías para procesarlos, que mejoran las capacidades para el tratamiento de los pacientes.
	Hogares conectados La operación y comunicación entre electrodomésticos y dispositivos dentro del hogar que puedan operar de manera independiente, facilitan el cuidado de la población de mayor edad o de aquellos que sufren enfermedades crónicas.	**Robótica** Posibilita procedimientos mínimamente invasivos con alta precisión y una menor probabilidad de infección y pérdida de sangre, con una recuperación más rápida con menor dolor y complicaciones.	**Trabajo conectado** Tecnologías digitales, automatización del flujo de trabajo y el soporte de decisiones clínicas permiten el uso eficiente de recursos.
		Impresión Médica Con ayuda de esta tecnología los dispositivos médicos y los implantes pueden ser personalizados a la anatomía de los pacientes.	**Dispositivos inteligentes** Omnipresencia de dispositivos conectados que capturan todo tipo de datos para el apoyo del sostenimiento de la salud.

Adaptado de World Economic Forum. (2016). Building the healthcare system of the future, (June), 10. Retrieved from digital.weforum.org

Nuevos modelos de negocio

La evolución de los modelos de negocio del sector cubre todos los eslabones de la cadena: el desarrollo de productos, la fabricación, la distribución y la relación con pacientes, clientes y proveedores durante todo el ciclo de vida del producto. Estos nuevos modelos de negocio permitirían una innovación rentable en productos, terapias y servicios. En la figura 4 se presentan los principales impulsores de esta tendencia tanto desde el suministro como desde la demanda. (Gregory Reh, 2016)

Escanea el anterior código QR para enterarte cómo impactarán las tecnologías **Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial** en el cuidado de la salud.

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

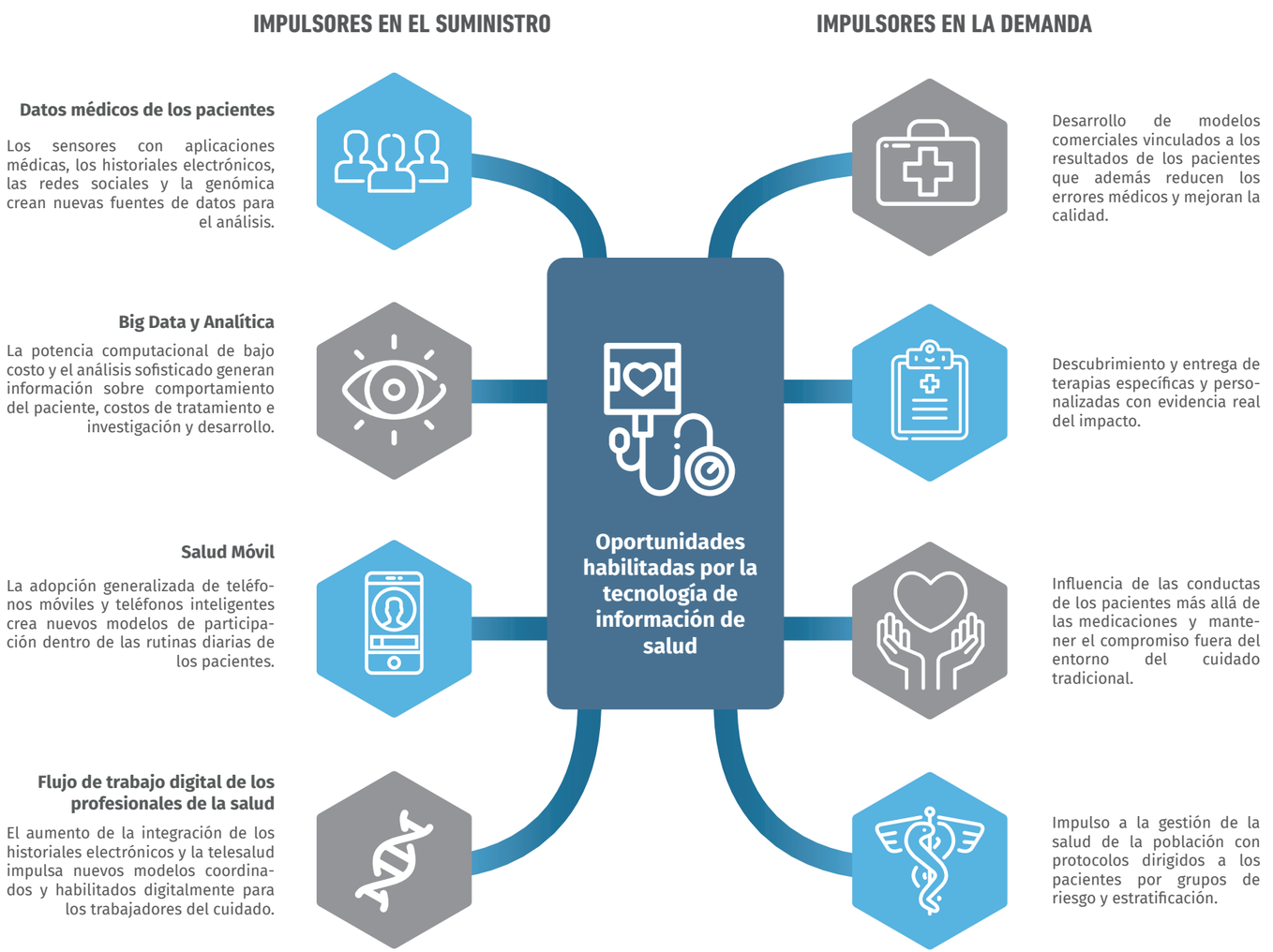


Figura 4: Oportunidades habilitadas por avances tecnológicos en la información de la salud, impulsadas tanto por los proveedores como por los consumidores.
Adaptado de Gregory Reh, M. S. (2016). Global life sciences outlook Moving forward with cautious optimism. Deloitte, 1–28. Retrieved from: www.goo.gl/XUUgTW

Nueva competencia y cooperación

A medida que las nuevas tecnologías y capacidades de análisis de datos crean oportunidades en técnicas quirúrgicas, diagnósticas y de monitoreo de la atención médica, se abren cada vez más puertas a nuevos actores que pueden aportar conocimiento y capacidades más allá del conjunto de herramientas tradicionales del sector, por lo que se fomenta la cooperación entre actores nuevos y tradicionales buscando superar los obstáculos que se presentan en la adopción de estas nuevas tecnologías. En la figura 5 se presentan algunos ejemplos de dicha cooperación.

Figura 5: Cooperación entre potenciales nuevos actores del sector.

Adaptado de Stirling, C., & Shehata, A. (2016). Collaboration — The Future of Innovation for the Medical Device Industry. Kpmg. Retrieved from: www.goo.gl/Aju63Q

La disrupción del sector puede verse acelerada por múltiples fuerzas que se presentan en la tabla 2, éstas deben ser tenidas en cuenta por las empresas a la hora de tomar decisiones acerca de en qué y cuándo invertir esfuerzos para el cambio o desarrollo de nuevas estrategias.

Tabla 2: Fuerzas con la capacidad de acelerar o retrasar la disrupción del sector.

TENDENCIAS QUE CAMBIA EL CURSO DEL CUIDADO DE LA SALUD	IMPLICACIONES / CAMBIOS
Un mundo más saludable	Gracias a la medicina moderna la salud y la calidad de vida a nivel global han aumentado, sin embargo los costos, y en general el gasto en salud son significativamente altos.
Poblaciones en proceso de envejecimiento	Debido a la reducción en las tasas de natalidad y aumento en la esperanza de vida, las poblaciones a nivel global están envejeciendo. Este fenómeno es aún más evidente en los países de mayores recursos económicos.
Mayor incidencia de enfermedades crónicas	Las dietas poco saludables y los estilos de vida sedentarios están impulsando un aumento acelerado en la prevalencia y coincidencia de enfermedades crónicas.
Carga de costo económico y atención insostenibles	El gasto en salud está consumiendo una parte cada vez mayor de los recursos globales, creciendo más rápido que el PIB global. El gasto de los países en sistemas de salud, agravado por el aumento en enfermedades crónicas, se esta convirtiendo en una carga para las economías mundiales.
Mayor exigencia en regulaciones y nuevas políticas de gobierno	Las preocupaciones sobre los costos, la calidad y el acceso están impulsando reformas importantes a los sistemas nacionales de salud. Algunos países están introduciendo regulaciones para impulsar avances tecnológicos apuntando a un nuevo modelo de servicio de salud.
Mayor poder a los consumidores	La liberación de los datos de atención médica ha permitido que los usuarios tengan mayor participación en el cuidado de su salud, exigiendo mayor simplicidad, servicios personalizados y la seguridad de sus datos personales.
Avances y triunfos científicos	El dominio de enfermedades antes mortales, que ahora pueden ser tratadas, los avances en genómica y el desarrollo de tratamientos personalizados, entre otros, generan nuevos productos y aumentan la esperanza de vida.

Adaptado de World Economic Forum. (2016). Building the healthcare system of the future, (June), 10. Retrieved from digital.weforum.org

¿CÓMO SE PRESENTA?

La adopción de nuevas tecnologías le permitirá al sector el desarrollo de habilidades y productos altamente especializados, que facilitarán entregar servicios de mayor calidad y focalizados en el usuario, llevando al sector a un cambio gradual desde un modelo de negocio centrado en volumen a uno centrado en el valor, que adicionalmente potencia las habilidades de los profesionales de la salud y le da mayor empoderamiento de su propio cuidado a los usuarios. A continuación se presentan tecnologías que impactan de manera significativa las dinámicas del sector.

Big Data, Analítica e Inteligencia artificial

En la actualidad el sector genera un vasto volumen de información a través de dispositivos médicos, teléfonos inteligentes, rastreadores de actividad, registros electrónicos de salud (EHR) y demás (ver figura 6); estos datos incluyen información genética, social y comportamental de los pacientes, así como historiales financieros, clínicos y administrativos, y posibilitan a partir del desarrollo de las nuevas tecnologías su agregación, almacenamiento y enfoques de modelación, útiles en la medicina general y personalizada. La computación cognitiva es la técnica que se utiliza para hacer frente a estos grandes y cambiantes volúmenes de datos, los cuales en el caso de salud pueden servir para predecir (inicio o herencia de enfermedades), detectar patrones (como por ejemplo los efectos de un medicamento en poblaciones o individuos), o para clasificar poblaciones, entre otros usos.

En general el análisis de datos y la inteligencia artificial ayudan a la creación de procesos más eficientes y a una mejor toma de decisiones en el cuidado diario de los pacientes. Las ventajas ofrecidas por estas tecnologías son transversales a toda la cadena de valor del sector. (Deliotte, 2018).

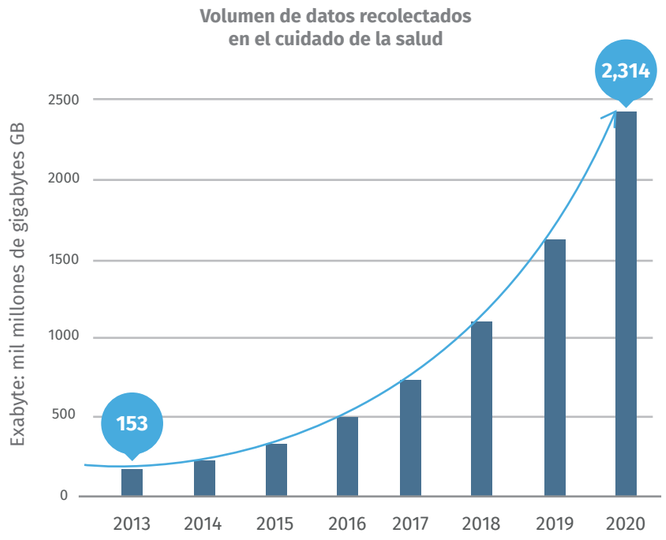
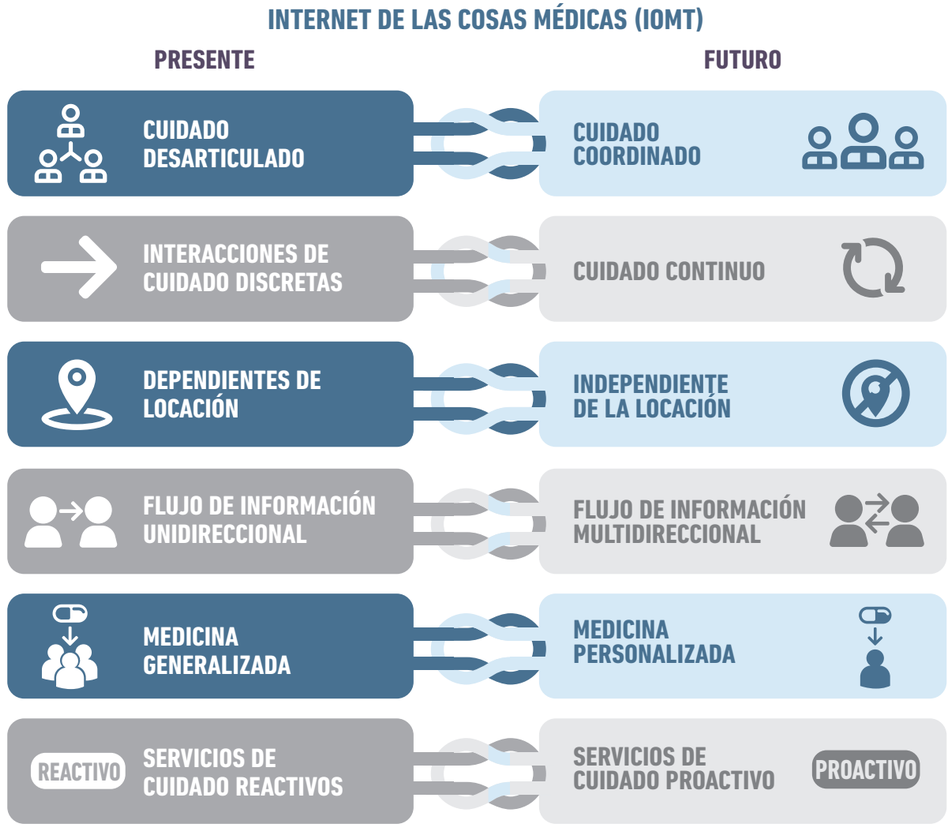


Figura 6: Volumen de datos recolectados por el sector de la salud a nivel global.

Adaptado de GE Healthcare, & Unicersity of California in San Francisco. (2016). Big Data, Analytics & Artificial Intelligence. GE White Paper, (1). Retrieved from: www.goo.gl/jbx1oS

Internet de las cosas – Sensórica

La información es un herramienta importante a la hora de entregar atención médica efectiva y eficiente; y con los avances en la tecnología e implementación de sensores la consecución de nuevos datos es cada vez más sencilla; pero para que estos datos sean de utilidad deben ser comunicados, agregados y analizados de manera apropiada, para potenciar su capacidad de crear valor y cambiar las dinámicas tradicionales del sector (ver figura 7). El internet de las cosas médicas (IoMT) ha demostrado que es especialmente valioso en el monitoreo clínico remoto, el manejo de enfermedades crónicas, el cuidado preventivo, la asistencia a los ancianos y la supervisión de las aptitudes físicas. (Deliotte, 2018)



Coordinación de cuidado
En lugar de un modelo desarticulado, el uso de IoT permite que todo el equipo de atención se pueda actualizar sobre los planes de tratamiento del paciente y su progreso.

Buscando asesoramiento médico
IoT permite el monitoreo continuo, independiente de la presencia de profesionales de la salud a los que incluso alerta cuando sea necesario.

Dependencia de locación
Independientemente de la ubicación del paciente, su diagnóstico, monitoreo y tratamiento pueden llevarse acabo con el uso de dispositivos conectados por IoT.

Flujo de información
El IoT permite que los pacientes "envíen" información acerca de su estado de salud a los profesionales de la salud en lugar de solo recibir información de éstos.

Enfoque del tratamiento
El uso de los datos obtenidos de los diferentes dispositivos conectados permite a los profesionales de la salud un cuidado personalizado de sus pacientes.

Enfoque del tratamiento
El aumento en los costos de la salud presiona a un modelo de cuidado proactivo y preventivo, en lugar del trato reactivo a los pacientes.

Figura 7: Creación de valor a partir de la información y cambios en las dinámicas del sector a través del uso de IoMT.

Adaptado de Sullivan. (2017). IoMT Enabled Connected Healthcare Ecosystem.

Robótica y automatización

La robótica y la automatización en este sector ayudan a potenciar las habilidades de los profesionales de la salud, asistir múltiples procedimientos, facilitar procesos y sobre todo automatizar tareas rutinarias para aumentar la precisión y el tiempo que se invierte realmente en el cuidado de los pacientes; así mismo ayudan a que los pacientes se empoderen más de su propio cuidado y permiten que los servicios lleguen a lugares de difícil acceso. La disminución en los costos de fabricación de los sensores, permiten que el acceso a estas tecnologías sea cada vez más fácil y que a partir de ellas se generen mejores resultados clínicos y se disminuyan costos operativos. Existen múltiples campos en los que la robótica asiste el cuidado de la salud, así como diferentes tipos de robots según la necesidad, como se evidencia en la siguiente figura.

Robots quirúrgicos

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

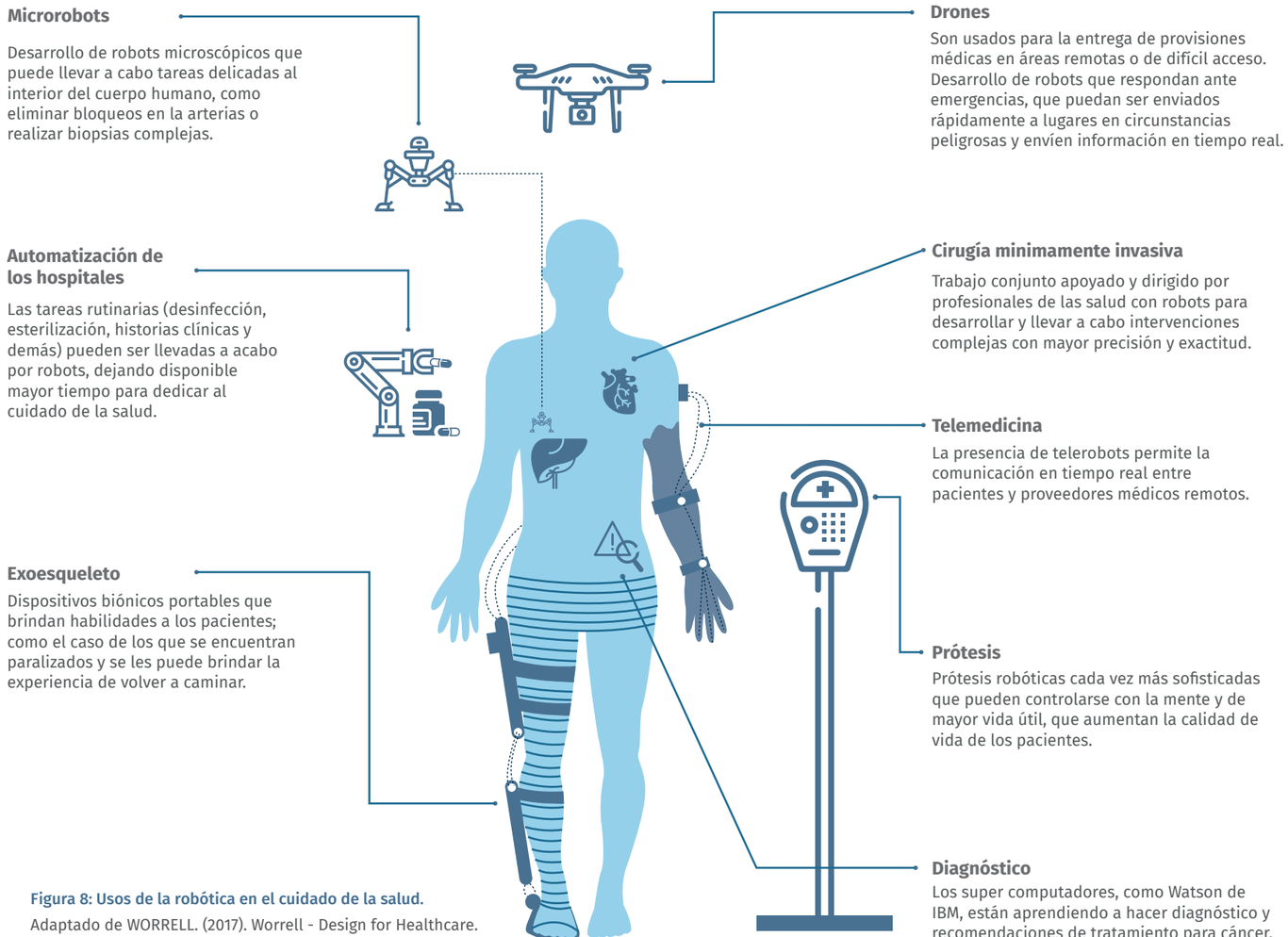
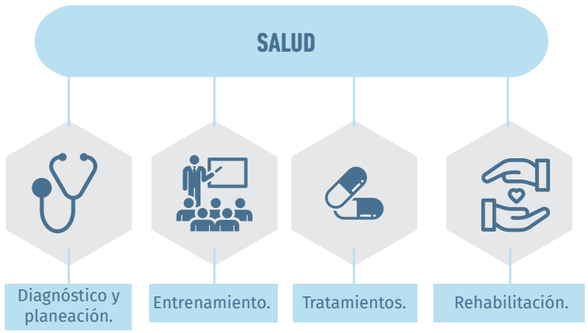


Figura 8: Usos de la robótica en el cuidado de la salud.
Adaptado de WORRELL. (2017). Worrell - Design for Healthcare. Retrieved January 12, 2018, from https://worrell.com/.

Realidad Virtual y Realidad Aumentada

El mercado global de tecnologías y dispositivos de realidad virtual en el cuidado de la salud está proyectado, según la *Global Industry Analysts*, en USD $3.8 mil millones para 2020, gracias a la expansión de las aplicaciones a diversas disciplinas médicas y al aumento de la demanda de la capacitación en rehabilitación y simulación. En la figura 9 se encuentran los usos más frecuentes, los principales beneficios y los retos que el sector enfrenta con estas tecnologías.



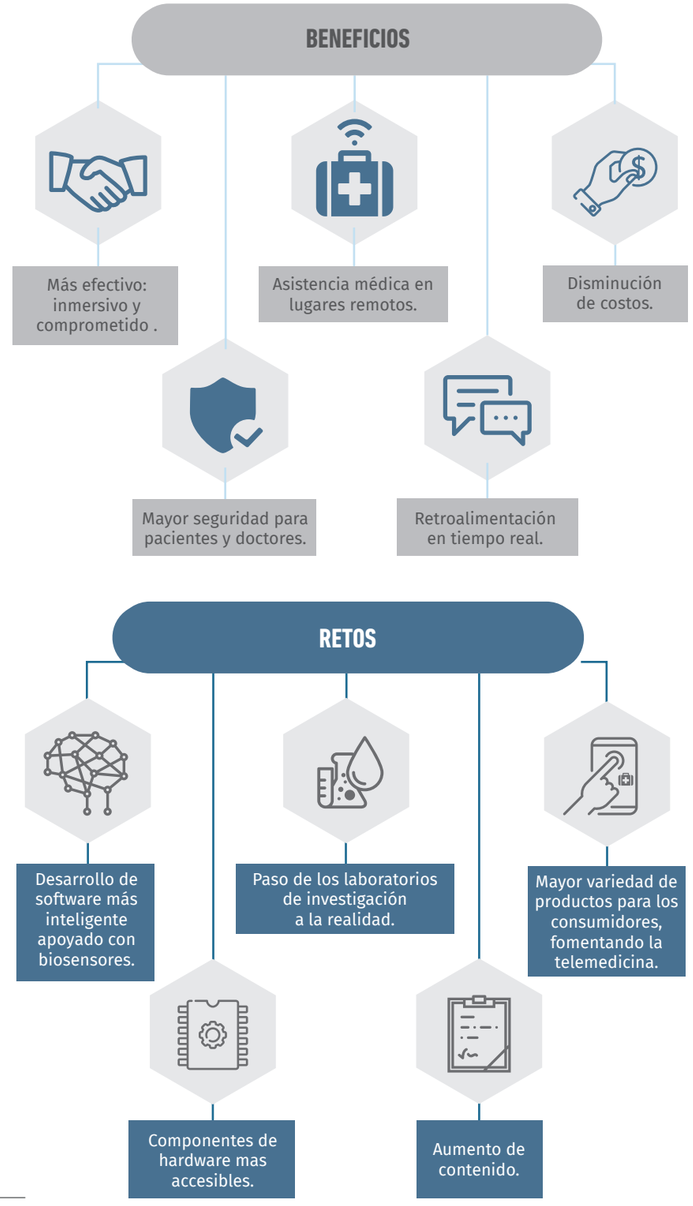


Figura 9: Usos, beneficios y retos de la realidad aumentada en el sector.
Adaptado de Burch, A. (2016). Infographic - VR and AR in Healthcare - Touchstone Research. Retrieved January 12, 2018, from Touchstone Research. https://goo.gl/fAPaXG

Seguridad de datos

En 2017 se presentaron 76 violaciones de datos médicos a nivel global, el costo total promedio de cada incidente alcanzó los USD $ 3.62 millones. Con el creciente aumento de dispositivos conectados y servicios en la nube, los esfuerzos para fortalecer la seguridad de los datos del cuidado de la salud son cada vez más grandes tanto de los gobiernos como de las compañías individuales. Además, a medida que los pacientes toman participación más activa de su salud, accederán por igual a componentes públicos y privados (aplicaciones de software, dispositivos), en lugares que antes no se utilizaban (hogares, oficinas), por lo que esta independencia puede causar aún más complicaciones en los esfuerzos de garantía de la calidad y la ciberseguridad. (Deliotte, 2018). Este es uno de los aspectos más retadores en el desarrollo y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación en un sector que maneja datos de alta sensibilidad, por ello debe estar atento a la evolución de la seguridad e invertir en mantener los más altos estándares posibles.

Manufactura 3D

La manufactura aditiva ha facilitado el ingreso de nuevas prácticas al sector: construcción de nuevos modelos de negocio, reducción en los ciclos de diseño y muchos otros beneficios, tal es el caso de la personalización de los dispositivos médicos, implantes y prótesis que logran desarrollarse a partir de la geometría específica del paciente. Una mayor flexibilidad en el diseño y la manufactura de estos dispositivos prometen alternativas de bajo costo. La gama de opciones es amplia, desde equipos médicos hasta tejidos vivos, como se muestra en la figura 10. (Raymond, 2017)

La terapia génica será una opción para la mayoría de las enfermedades genéticas, especialmente aquellas que son heredadas, y ofrecerá opciones clínicas para afecciones no heredadas así como la posibilidad de mejorar o adelantarse a la aparición de enfermedades genéticas. En un futuro las personas estarán mejor informadas sobre su perfil genético, las enfermedades que tienen o podrían llegar a desarrollar, y la efectividad de las intervenciones de salud para sus características individuales. Estos conocimientos permiten un mayor control sobre el estado del paciente y el de sus familiares, aumentando las expectativas sobre la eficacia de la atención médica, lo que aporta en la transformación de los pacientes en verdaderos consumidores informados y con una amplia gama de opciones. (Raymond, 2017).

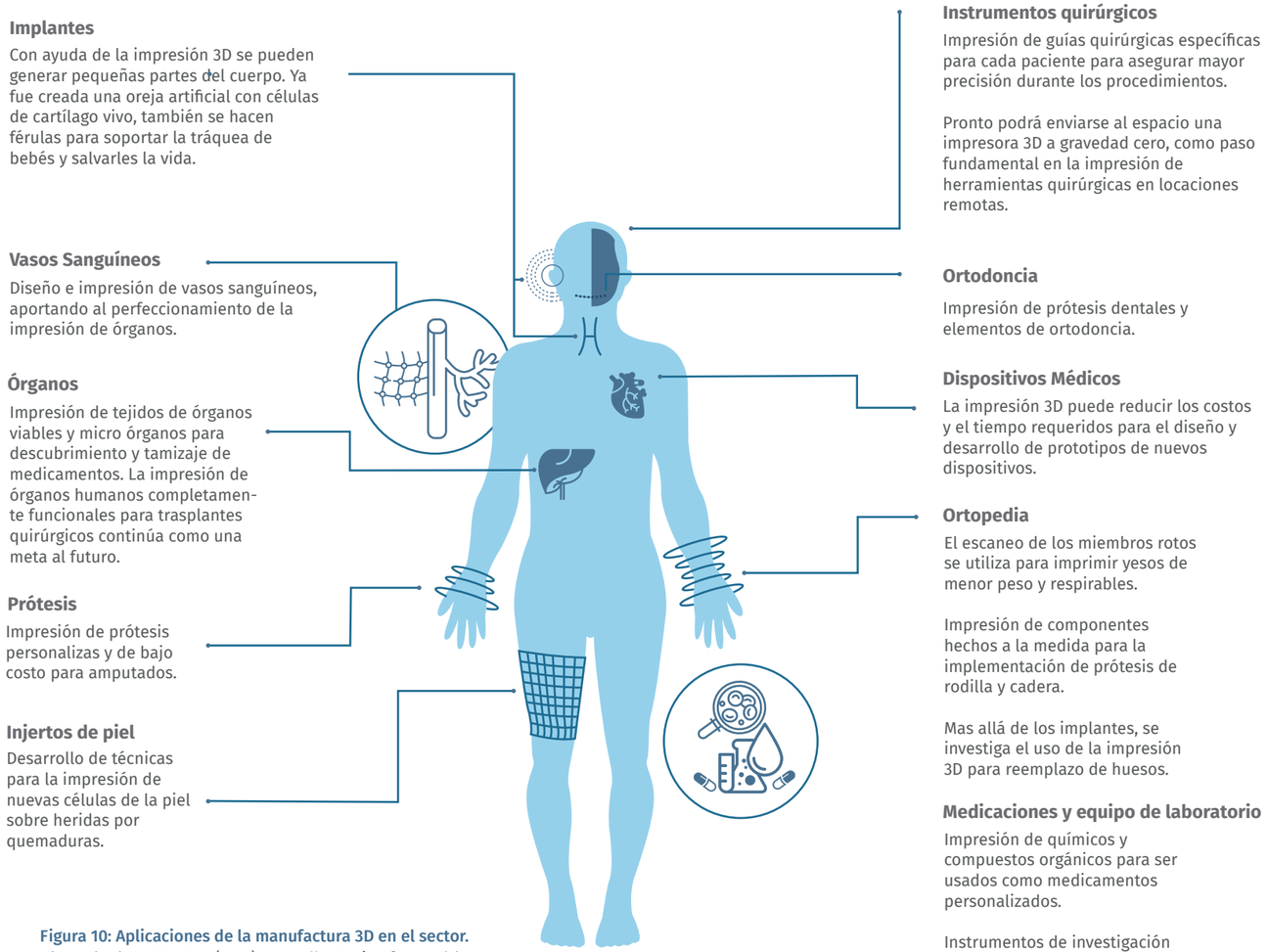


Figura 10: Aplicaciones de la manufactura 3D en el sector.
Adaptado de WORRELL. (2017). Worrell - Design for Healthcare. Retrieved January 12, 2018, from www.worrell.com/Genómica.

Biotecnología

La biotecnología es una herramienta poderosa para el desarrollo de nuevos productos, prototipos y creación de pruebas para la aceptación y entrada de éstos en el mercado, como se muestra en la figura 11; igualmente puede ser una tecnología auxiliar en las pruebas de biocompatibilidad que todo dispositivo en contacto o en el interior del cuerpo humano debe satisfacer para reducir al mínimo el riesgo para los usuarios. Esta tecnología adquiere relevancia para el sector porque puede apoyar no solo el desarrollo y descubrimiento de nuevos productos con funciones bioactivas, sino también acompañar todo el proceso de generación e implementación de dispositivos e implantes hasta su autorización para la manufactura. (Devices & Therapies, n.d.).

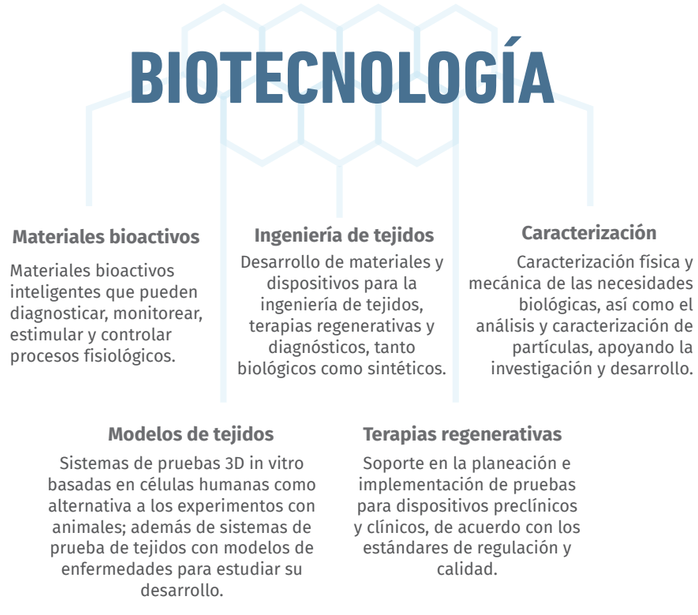


Figura 11: Usos y aplicaciones de la biotecnología en el sector.
Adaptado de Devices, M., & Therapies, R. (n.d.). How to reach us biology meets medical, 19.

Nanotecnología

En este sector se utilizan muchos tipos de nanomateriales por sus especiales propiedades físicas y la opción de programar a partir de ellos funcionalidades. Entre las características valoradas de estos materiales está su similitud, en tamaño, con las moléculas del cuerpo humano que ha permitido que se utilicen ampliamente en procesos biológicos y que faciliten la aplicación de dispositivos en lugares de difícil acceso para los profesionales de la salud. La nanotecnología favorece mejoras al desempeño, la efectividad y la durabilidad de algunos dispositivos, especialmente los implantes a los cuales les puede mejorar su adhesión celular y disminuir sus probabilidades de infección. Algunas de las aplicaciones más utilizadas en el sector se describen en la tabla 3. (Tsuzuki, 2012).

Además de las aplicaciones anteriores, las nano partículas son útiles a la hora de modificar materiales convencionales con adición de funciones necesarias en los dispositivos médicos, como es el caso de los materiales biofuncionales, que aparte de ser tolerados por el cuerpo, se pueden sintonizar y usar para controlar el entorno fisiológico e inducir una respuesta, como por ejemplo, reparación de tejidos; es por esto que su mayor aplicación son los implantes, ya que se puede lograr el reemplazo efectivo de partes del cuerpo faltantes, reproduciendo la estructura del tejido que ya no existe. Estos materiales son diseñados a partir de nanoestructuras sensibles a estímulos. (Biolin Scientific, 2012).

El uso de nanorobots es cada vez más popular, desde el apoyo en cirugías complejas, en actividades de diagnóstico, hasta la deposición de medicamentos en lugares específicos del cuerpo identificados para conseguir la maximización del efecto deseado.

Tabla 3: Ejemplos de las aplicaciones de nanomateriales en el sector.

APLICACIONES	IMPLICACIONES / CAMBIOS
Entrega de medicamentos	• Entrega de medicamentos específicos por nanopartículas que se dirigen solo a las áreas afectadas, para minimizar el efecto secundario y aumentar la eficacia de la administración.
Imágenes médicas	• Entrega de nanopartículas solo en las áreas de interés para mejorar el contraste de la imagen en rayos X, infrarrojos e imágenes de resonancia magnética, para un diagnóstico más preciso.
Tratamientos físicos de cáncer	• Tratamiento para eliminar células tumorales mediante nanopartículas magnéticas dirigidas a áreas afectadas. • Destrucción de células tumorales por nano-explosión de nanotubos de oro dirigidos mediante la aplicación externa de láseres infrarrojos.
Biomarcadores - Biosensores	• Uso de nanopartículas como marcadores para detectar la ubicación y / o la presencia de moléculas específicas para examinar funciones orgánicas o células patológicas.
Andamios de tejidos	• Implantes de nanofibras y nanoporos para regenerar tejido, hueso, células nerviosas, piel y órganos, utilizando el hecho de que las células crecen más rápido en superficies a nanoescala.
Bioimplantes	• Uso de nanopartículas para tratar en superficie los implantes de cerámica y metal buscando una mayor biocompatibilidad.
Implantes dentales	• Utilización de cerámica dental nanograbada para una mayor resistencia y plasticidad.
Vendaje de heridas	• Uso de membranas de nanofibra para bloquear bacterias, de nanopartículas de plata como agentes antibacterianos, evitando el uso de antibióticos, y de materiales nanoporosos para la liberación controlada de medicamentos.
Agentes antimicrobianos	• Utilización de agentes antibacterianos de larga duración, como las nanopartículas de óxido de plata y zinc, en el tratamiento para heridas, en la sanitización de dispositivos médicos y paredes de hospitales y en otros bienes de consumo.

Adaptado de Tsuzuki, T. (2012). Nanotechnology Commercialisation.

Cambiando la experiencia de los niños en el MRI

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Escanea el anterior código QR "Collaboration - The future of innovation for the medical device industry" donde **se profundiza** sobreel futuro de la innovación para el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

Actualmente existe un ecosistema de cooperación entre las grandes empresas de tecnología médica reconocidas a nivel mundial y las pequeñas empresas con desarrollos importantes en mercados emergentes, a través de asociaciones estratégicas para el codesarrollo y comercialización de productos, en su mayoría, innovadores (AdvaMed & Deloitte, 2016). Así mismo, se abren las puertas para que nuevos actores entren al sector, grandes empresas como IBM, con capacidades de desarrollo de software, herramientas analíticas e inteligencia artificial tienen cada vez más fuerza y ayudan a la transformación del sector.

Medtronic

Es la compañía de dispositivos médicos más grande del mundo y hoy, a través de innovación y con colaboración global, trabaja para remodelar la manera en que el mundo maneja las enfermedades crónicas y sus condiciones. Esta empresa opera en 120 países y tiene más de 250 instalaciones. Para ayudar a los pacientes a controlar su salud en todo el continuo de la atención, desde la prevención y el diagnóstico hasta el tratamiento y la gestión continua, integra dispositivos con tecnología de la información y productos biológicos que amplían su funcionalidad. Además la empresa busca crear asociaciones con pequeñas empresas que generan innovación en mercados en desarrollo; esto le permite reducir su gasto en I + D, aprovechar el conocimiento de las empresas locales sobre el mercado y acceder a la red de distribución y ventas de los socios. (Stirling & Shehata, 2016).

Figura 12: Lecciones aprendidas de Medtronic.

General Electric (GE) Healthcare

Es una empresa de soluciones innovadoras en el sector de la salud, que se enfoca especialmente en el desarrollo de soluciones basadas en big data y almacenamiento de datos en la nube para hacer hospitales más eficientes y proveer soluciones en el sector salud que ayuden directamente a doctores, directores de hospitales y demás profesionales de la salud, garantizando una mayor eficiencia con sistemas de software integrado. Adicionalmente se ha asociado con líderes de conocimiento en el sector para impulsar transformaciones a nivel glogal, enfocadas en sistemas sostenibles, garantizando diagnósticos más precisos y tratamientos más eficientes a través de diversos tipos de productos. (GE Healthcare, n.d.).

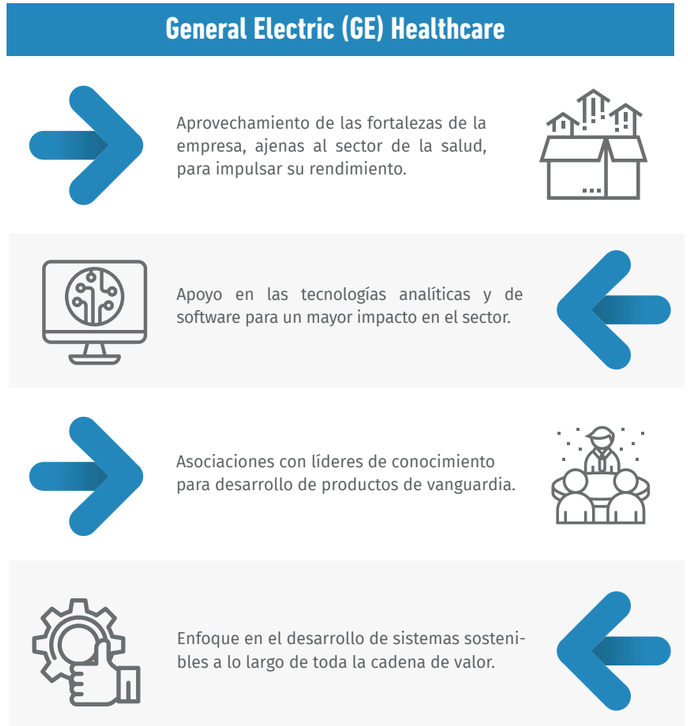


Figura 13: Lecciones aprendidas de GE Healthcare.

Johnson & Johnson (J&J)

Fundada desde 1886 es una de las empresas con mayor experiencia en el sector, se caracteriza por sus centros de innovación a nivel global, todos bajo el eslogan “crear nuevas soluciones de atención médica nunca pasa de moda”; es aquí donde equipos de talla mundial, con expertos tanto en ciencia como en negocios, colaboran para convertir los avances científicos en soluciones para el cuidado de la salud a través del desarrollo de productos innovadores. Al trabajar con científicos y empresarios en universidades, institutos académicos y *start –ups* en biotecnología, y mediante el empleo colaborativo y flexible de estructuras de negocio, la empresa busca intervenir e identificar en una amplia variedad de pruebas de concepto y prototipos soluciones innovadoras. (Stirling & Shehata, 2016).

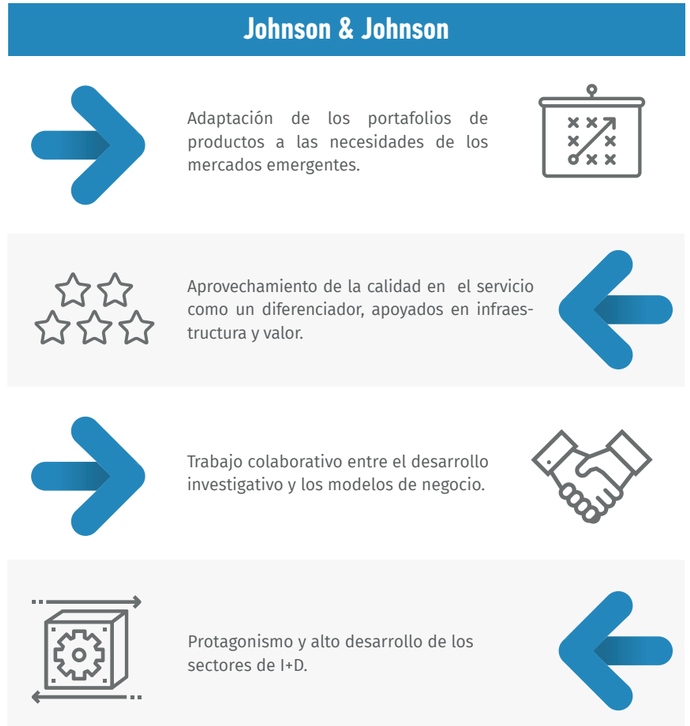


Figura 14: Lecciones aprendidas Johnson & Johnson

UNIVERSIDADES

Las universidades juegan un papel fundamental en el desarrollo de nuevo conocimiento y soluciones acordes a las necesidades actuales de la salud de la población a nivel global, que luego es utilizado para la generación de nuevos productos.

Universidad de California San Francisco

Los médicos en esta universidad están trabajando en asociación con GE Healthcare para desarrollar una biblioteca de algoritmos de aprendizaje profundo que revolucione la velocidad a la que se interpretan las imágenes médicas y los pacientes reciben atención; la colaboración se centra inicialmente en imágenes de alto volumen y alto impacto para crear algoritmos que distingan de manera confiable entre lo que se considera un resultado normal y lo que requiere seguimiento o intervención aguda; lo que podría redundar en mejores resultados, costos reducidos y una mejor experiencia del paciente.

U de California (San Francisco, Estados Unidos) - https://www.ucsf.edu

[UCSF Genentech Hall]. Tomado de https://goo.gl/Zi1DVP

Universidad Johns Hopkins

Cuenta con un centro de ciencias de la salud y cuenta con su propio instituto médico. Además se enfoca en el desarrollo de amplias líneas de investigación, con un programa de maestría en diseño de dispositivos médicos. Esta universidad no solo tiene formación médica sino también apoyo en el desarrollo de nuevos dispositivos a través de la ingeniería biomédica, informática, matemáticas y estadística aplicada al sector.

Universidad Johns Hopkins (Singapur) - www.nus.edu.sg

[Entrada Principal]. Tomado de https://goo.gl/JDsf8L

Universidad Nacional de Singapur

Una de las universidades asiáticas más influyentes en el sector de la salud, con dominio y formación no solo en las escuelas médicas sino en salud pública con importantes asosiaciones a nivel mundial. Sus desarrollos y líneas de investigación aportan vastos conocimientos que pueden ayudar al camino que recorre el modelo de los dispositivos médicos hacia una salud proactiva que busque el bienestar y el cuidado de la salud a nivel poblacional.

Universidad Nacional de Singapur (Singapur) - www.nus.edu.sg

[Entrada Principal]. Tomado de https://goo.gl/DhFsm7

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

Con lo anteriormente expuesto es fácil advertir que el cuidado de la salud está ad portas de una gran transformación, que permitirá ofrecer servicios de calidad con mayor integración del paciente. Los nuevos modelos además posibilitan a los usuarios experiencias más simples y autónomas de acceso y cuidado coordinado y confiable, a menores costos. Para esta transformación es fundamental que las empresas cuenten con la infraestructura y capacidad de organización adecuadas a sus mercados objetivo y capacidades económicas. (World Economic Forum, 2016).

Conclusiones

La industria de los dispositivos médicos se está adaptando a las nuevas tendencias y ofertas tecnológicas, en línea con los cambios de paradigma y exigencias del sector salud. El cambio del modelo está presionado por las regulaciones y recortes de presupuesto por parte de los gobiernos, así como por el mayor empoderamiento de los usurios y una mayor competencia.

Existe una gran oportunidad para el sector en la integración de todas las ventajas que ofrece la recolección y análisis de datos para desarrollar soluciones económicas, seguras, efectivas y precisas, lo cual exige la adopción de modelos de innovación sistémicos y sistemáticos.

La innovación y la colaboración se perfilan como los principales conductores hacia un sector sólido y a la vanguardia en la era digital y del cuidado personal para el mantenimiento de la salud y el bienestar.

Tabla 4: Principales implicaciones para el sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
INNOVACIÓN	•Crecimiento a través de avances en tecnología, para hacer frente a la alta competencia y la necesidad de reducir costos. •Asociaciones estratégicas para el desarrollo de nuevos procesos y productos. •Reducción de los tiempos de ciclos de innovación, teniendo en cuenta los ciclos de duración de las tecnologías útiles en el sector médico.
MERCADO	•Exploración y establecimiento de nuevos modelos de negocio, apoyándose en líderes de conocimiento y mercados en desarrollo, todo dentro de las capacidades económicas y logísticas. •Enfocarse en soluciones personalizadas para el cuidado de la salud apoyados en nuevas tecnologías y atendiendo las preferencias de los usuarios. •Atención de los mercados en desarrollo a través de alianzas estratégicas.
PRODUCCIÓN	•Aumento en la agilidad de la cadena de producción que permita mayor variedad de productos, ciclos de innovación más cortos y volúmenes más pequeños. •Uso del análisis de datos para permitir el desarrollo de productos de manera más rápida y eficiente a menores costos.
SEGURIDAD	•El alto valor que está adquiriendo la información de carácter médico hace que las empresa deban invertir mayores esfuerzos en dispositivos y software. •El aumento en la conectividad incrementa la vulnerabilidad de la ciberseguridad de todos los dispositivos médicos, por lo que las compañías deben hacer consiente el riesgo e invertir en estrategias para combatirlo.
REGULACIÓN	•Surgimiento de regulaciones y normativas sobre el ingreso y participación de la inteligencia artificial y el aprendizaje profundo en las máquinas que llevan a cabo procesos de diagnóstico y tratamiento. •La privacidad de los pacientes y la pertenencia de los datos, además de la rigurosidad de su tratamiento, deben controlarse de manera eficaz teniendo en cuenta el acceso a sistemas públicos y privados por parte de los pacientes para el cuidado de la salud.
DIGITALIZACIÓN	•La adopción de tecnologías digitales para facilitar el desarrollo y crecimiento de las compañías del sector. •Creación de valor a partir de la información, permitiendo la entrega efectiva y eficiente de atención médica. •La implementación de tecnologías digitales acelera la adopción de nuevos paradigmas como: la preservación de la salud y el bienestar, el cuidado centrado en los usuarios y el valor, la medicina personalizada y demás.
COLABORACIÓN	•Colaboración con pequeños actores permite impulsar el desarrollo de nuevos productos y aumentar el poder de innovación de las empresas. •La entrada a los mercados en desarrollo estará determinada por la asociación con *start-up* y líderes de desarrollo de conocimiento. •La entrada de nuevos jugadores con experticia en otros campos diferentes a las ciencias de la vida, como apoyo en el desarrollo de nuevos productos.

(Gregory Reh, 2016; Stirling & Shehata, 2016; World Economic Forum, 2016)

RESUMEN EJECUTIVO

Nueva competencia y cooperación

Ingreso de nuevos actores y cambio de los tradicionales

Toma de decisiones sobre cambios e inversiones

Industrias implicadas en el cambio

Sector DISPOSITIVOS MÉDICOS

¿QUÉ COMPONE EL SECTOR?

- Reactivos
- Dispositivos médicos
- Equipos biomédicos

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

- Aumento de valor, agilidad y capacidades.
- Integración de la cadena de suministro
- Dispersión tecnológica avanzada y uso de herramientas analíticas en el cuidado de la salud.
- Transformación digital
- Evolución acelerada por las presiones económicas, tecnológicas y regulatorias.
- Cuidado personalizado, basado en el valor, enfocado en prevenir y preservar.
- Nuevos modelos de negocio

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

- ACADÉMICOS
  - Universidad de California
  - Universidad de Singapur
  - Universidad de Johns Hopkins
- EMPRESAS
  - Medtronic
  - Johnson & Johnson

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

- TECNOLOGÍAS QUE IMPACTAN
  - Aumento en la eficiencia y precisión del cuidado de la salud.
  - Big Data Analítica IA
  - Potenciar habilidades de los profesionales de la salud.
  - Robótica
  - Cambio en las dinámicas tradicionales del sector.
  - IoT y Sensórica
  - • Mejora de desempeño de materiales ordinarios.
    • Materiales biofuncionales.
  - Nanotecnología
  - Protección de datos de alta sensibilidad de manera óptima.
  - Seguridad de Datos
  - Desarrollo de soluciones con funciones bioactivas.
  - Biotecnología
  - Cocimiento del perfil genético de los pacientes para brindar soluciones personalizadas.
  - Genómica
- RV / RA
  - Diagnóstico y planeación, entrenamiento, tratamiento y rehabilitación.
- Tendencias culturales
- Múltiples fuerzas con la capacidad de acelerar o retrasar la disrupción del sector
  - Impacto de los principales Stakeholders
  - Actitudes sociales
  - Privacidad y seguridad
  - Comportamiento de la economía
  - Regulaciones

¿QUÉ IMPLICA?

- Innovación
- Nuevos modelos de negocio
- Seguridad
- Digitalización
- Nueva regulación
- Cambios en la cadena de producción
- Fomento de la colaboración

Figura 15: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS

El sector dispositivos médicos está compuesto por empresas fabricantes o comercializadoras de reactivos, equipos biomédicos e insumos para la salud. Se entiende por dispositivos médicos los instrumentos, aparatos, implantes, máquinas, reactivos, calibradores y/o software que se utilizan para diagnóstico, prevención, monitoreo, desinfección, soporte o conservación de la vida, entre otros. (ANDI. Cámara de Dispositivos Médicos e Insumos para la Salud, 2016).

Los productos que se comercializan bajo el nombre de "dispositivos médicos", son una gama de bienes que permiten el diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, intervención terapéutica o alivio de una enfermedad, discapacidad o lesión, además de la modificación o soporte de la estructura anatómica de un proceso fisiológico.

Tal como se muestra en la siguiente tabla, las ventas de los afiliados a la Cámara de dispositivos médicos e insumos para la salud han mostrado una tendencia creciente entre el año 2008 y el 2014.

Tabla 5 Exportaciones afiliados DM 2008 - 2014

EMPRESA	VENTAS AFILIADOS DM (BILLONES DE PESOS)
2008	5,4
2009	6,0
2010	6,2
2011	6,7
2012	7,3
2013	8,4
2014	8,6

Tomado de "ANDI. Cámara de Dispositivos Médicos e Insumos para la Salud." (2016). Diagnóstico Sector Dispositivos Médicos.

Equipos Biomédicos y Reactivos de Diagnóstico evidenció una disminución de las exportaciones del 12,7% (valores FOB-US$) y un aumento de las importaciones del 3,4% (valores CIF-US$) con respecto al I Trimestre de 2016, comportamiento relacionado con la devaluación de la tasa de cambio durante este mismo período." (ANDI. Cámara de Dispositivos Médicos e Insumos para la Salud, 2016).

Para el primer trimestre de 2017 el principal destino de las exportaciones colombianas de dispositivos médicos/equipos médicos y reactivos de diagnóstico fueron países de América Latina:

Tabla 6 Exportaciones por región

REGIÓN	% EXPOR POR REGIÓN (1ER TRIMESTRE 2017)
America Latina	67,4%
Europa	19,8%
Norte América	8,7%
Asia y Oceanía	3,8%
Demás regiones	0,3%

Tomado de "ANDI. Cámara de Dispositivos Médicos e Insumos para la Salud." (2016). Diagnóstico Sector Dispositivos Médicos.

ESTRUCTURA DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

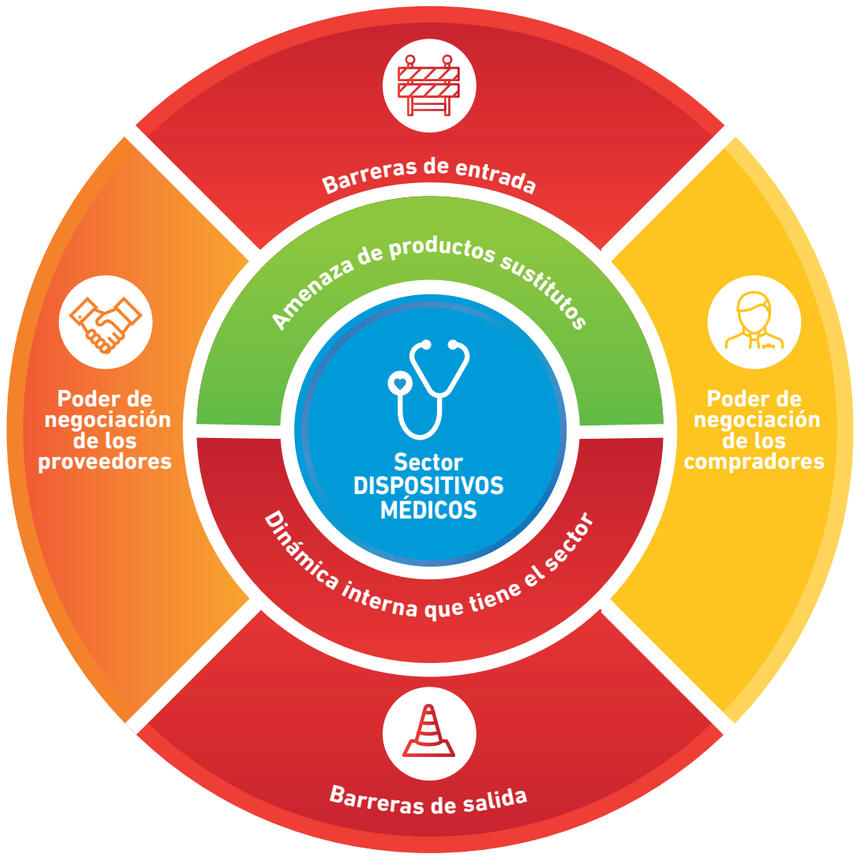


Figura 16: Fuerzas de Porter sector dispositivos médicos.

BARRERAS DE ENTRADA (ALTAS)

- La oferta de productos del sector es diferenciada y con un alto valor agregado.
- Existe una vasta regulación frente al uso y comercialización de los dispositivos médicos.
- Se requiere conocimiento y tecnologías especializadas.
- Hay alta diferenciación desde el producto.
- Gran inversión y construcción de marca.
- Inversiones y esfuerzos en I+D.
- Canales de distribución relativamente limitados y cerrados.

BARRERAS DE SALIDA (MEDIAS)

- Activos y conocimiento altamente especializados.
- Responsabilidad de largo plazo asociada a los productos.
- Costos de capital elevados.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (MEDIO - ALTO)

- Insumos y materias primas especializadas
- Se requiere un conocimiento especializado por parte de proveedores.
- Los productos de los proveedores tienden a tener pocos sustitutos.
- Los insumos tienden a ser relevantes para la calidad final o desempeño de los productos.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (MEDIO)

- Los productos son altamente diferenciados
- Hay marcas con gran posicionamiento.
- Tienen características altamente especializadas y únicas
- En el sector salud se tiende a priorizar la calidad y el desempeño sobre el precio.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (MEDIA-ALTA)

- Los productos sustitutos son limitados.
- Usualmente son tratamientos alternativos.

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (MEDIA)

- La competencia es alta,
- Usualmente se lucha por posiciones estratégicas.
- Altos costos de salida.
- Activos altamente especializados.

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL DISPOSITIVOS MÉDICOS

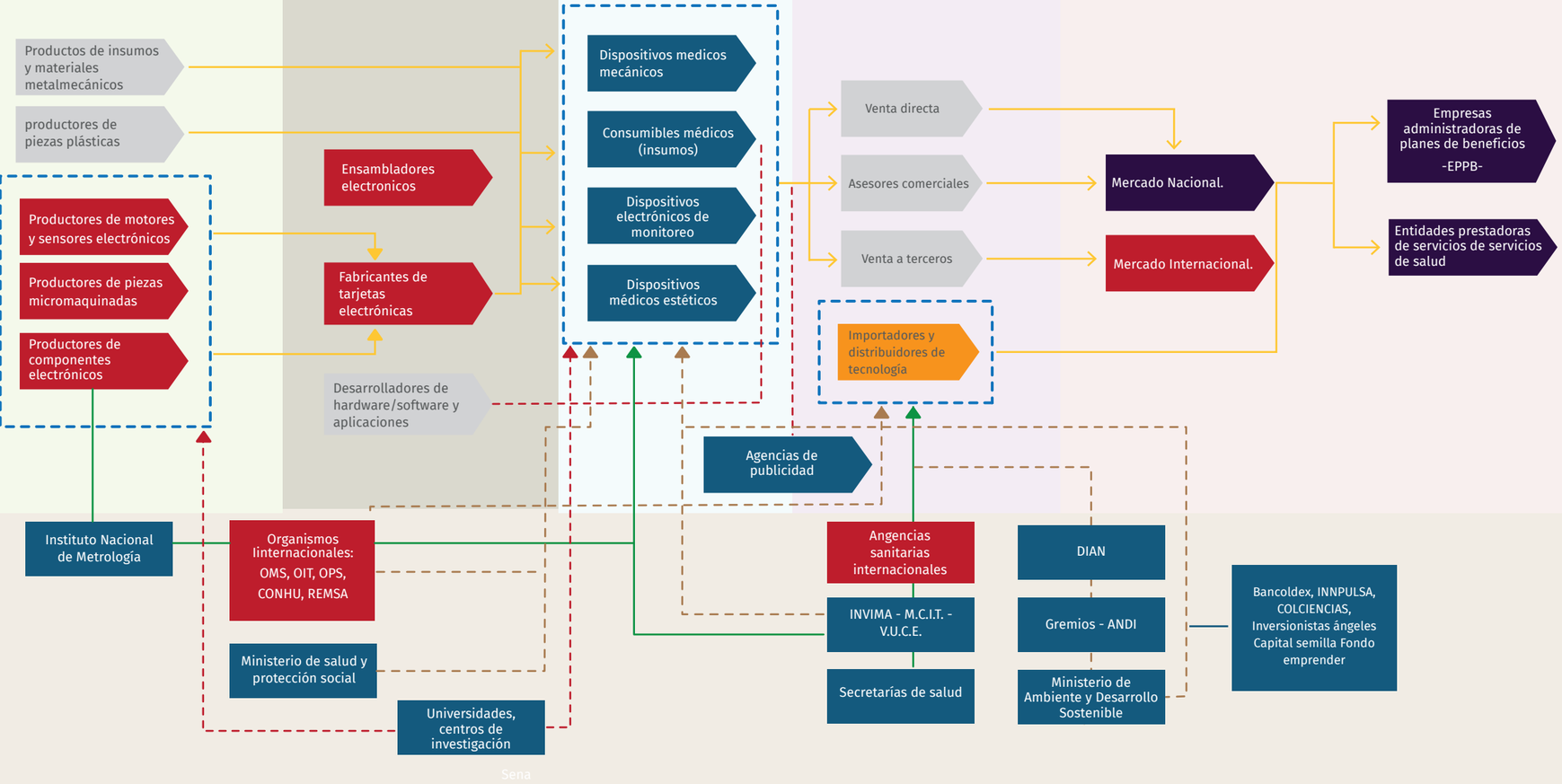


Figura 17: Mapa de encadenamiento productivo para el sector dispositivos médicos

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre proveedores, productores, distribuidores y comercializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquematizan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

Las materias primas requeridas para la fabricación nacional de dispositivos médicos son proveídas por la industria del plástico e Industria siderúrgica y metalmecánica. La participación de la industria nacional en este eslabón de la cadena es baja, ya que la gran mayoría de partes especializadas, tales como motores, componentes electrónicos y piezas micro-maquinadas, son importadas.

De igual forma, productos intermedios que hacen parte del proceso productivo de los dispositivos médicos (tarjetas electrónicas y otros ensambles electrónicos complejos), provienen de otros países.

Como servicios intermedios del sector se identifican el desarrollo de software y de aplicaciones (web y Apps), las cuales se integran a los dispositivos electrónicos de monitoreo. Esto tiene una aplicación directa en la línea deportiva y de rehabilitación.

Producción:

La producción nacional, aunque poco representativa, se puede clasificar según la tipología del dispositivo:

- **Dispositivos médicos mecánicos:** contempla la producción de piezas mecánicas, material mecánico quirúrgico, prótesis artificiales, implantes a la medida, entre otros.
- **Consumibles médicos o insumos:** en esta línea se destacan los filtros, bombas, catéteres, electrodos, entre otros.
- **Dispositivos electrónicos de monitoreo:** se encuentran los dispositivos de monitorio, bombas de infusión, máquinas de soporte vital (anestesia, respiración artificial), dispositivos de monitoreo portable, entre otros.
- **Dispositivos médicos estéticos:** incluye prótesis estéticas y dispositivos deportivos (con fines deportivos y de rehabilitación).

Gran parte de los dispositivos médicos utilizados en el país por las Empresas Administradoras de Planes de Beneficios –EPPB- y por Entidades Prestadoras de Servicios de Salud son importados y comercializados por empresas distribuidoras.

Logística de salida:

Las empresas productoras nacionales utilizan canales propios (venta directa) para la comercialización de sus productos o venden a terceros, quienes finalmente llevan los dispositivos al mercado final.

Los importadores de tecnologías asumen la distribución y comercialización de los productos que importan de otros países.

Entidades de apoyo:

Las instituciones de apoyo que participan en el sector tienen los siguientes roles: regulatorio, orientador, apalancador (recursos económicos, conocimiento, entre otros), según la naturaleza de la entidad.

En Colombia se adoptan lineamientos nacionales emitidos por los ministerios, organismos de control y entes que realizan metrología e investigación. Desde la normativa, las políticas y la estandarización de los dispositivos, el país recibe lineamientos de entidades internacionales tales como la OMS, OPS, REMSA, CONHU, entre otros.

La regulación frente a la fabricación, importación y comercialización de dispositivos médicos es emitida por las agencias internacionales de cada país, y a nivel nacional, por el, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT), Ventanilla Única de Comercio Exterior (V.U.C.E, quien autoriza y expide las licencias de importación), Secretarías de Salud, la vigilancia y control de lo reglamentado es realizada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos -INVIMA–, entre otros.

Por otro lado, la DIAN –Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales- aplica el impuesto asociado a la importación y realiza la fiscalización y el control requerido en zonas fronterizas. Finalmente, las entidades apalancadoras o quienes proveen recursos económicos, de conocimiento o de relacionamiento para potenciar el sector son: las instituciones de apoyo al sector productivo en actividades de I+D+i, tales como COLCIENCIAS, INNPULSA, entre otros, las agremiaciones, las Universidades y Centros de Investigación.

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector **dispositivos médicos.**

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

En Colombia existen 2.625 empresas que proveen insumos y dispositivos médicos (INVIMA, 2017), que se constituyen en parte fundamental en la prestación de los servicios de salud. El sector está compuesto por empresas nacionales e internacionales, proveedoras (fabricantes e importadoras) de productos del área diagnóstica, equipos biomédicos, insumos y productos del sector salud.

El sector cuenta con diferentes asociaciones como: ANDI, Cámara de Comercio de Bogotá, Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas (ACHC), Asociación Colombiana de empresas de Medicina Integral (ACEMI), Asociación Colombiana de Empresas del Estado y de Hospitales Públicos (ACESI). Esto implica que el sector tiene un nivel de relacionamiento alto y un alcance específico, ubicándolo en el cuadrante II de la figura 17.

A pesar de contar con estas asociaciones se evidencian desconexiones entre los avances y desarrollos científicos y tecnológicos realizados en las universidades y las empresas del sector.

Adicionalmente, hace falta fortalecer las relaciones con otras entidades encargadas del desarrollo tecnológico e innovador del sector como Colciencias, Centros de Desarrollo Tecnológico, entre otras.

El objetivo de la construcción de las redes es tener un alcance amplio y un relacionamiento alto, es decir, crear ecosistemas de innovación que hoy no se evidencian en el sector. Estos sistemas complejos: ecosistema y visión holística es lo que permite tener relaciones fluidas de innovación que hoy son ausentes en el sector en Colombia.

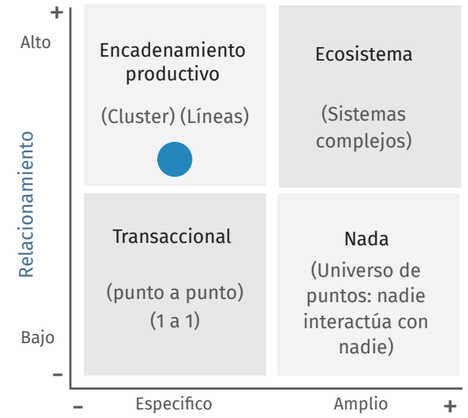


Figura 18: Interacciones entre entidades en el sector Dispositivos médicos.

Mapa de stakeholders

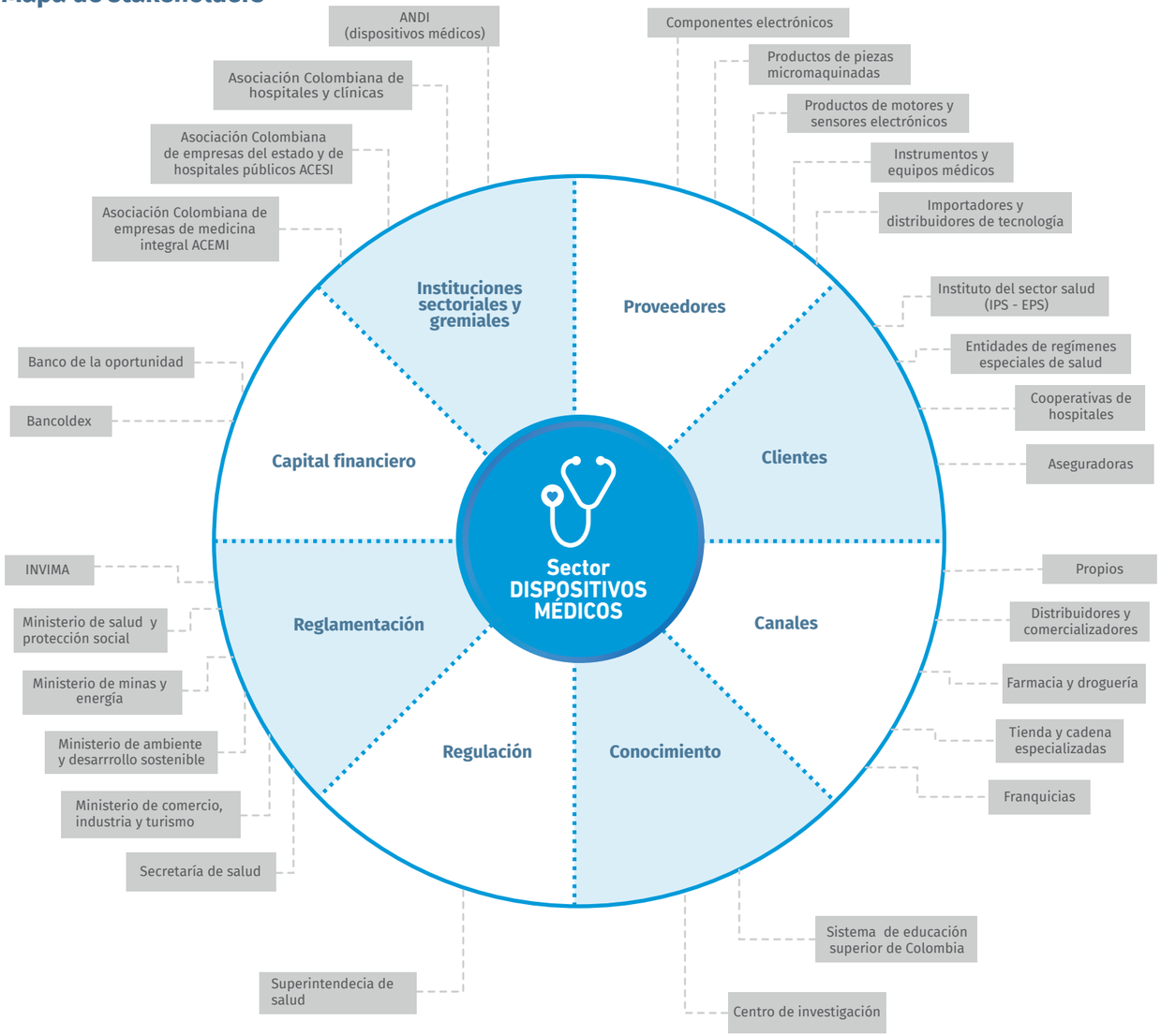


Figura 19: Mapa de stakeholders sector dispositivos médicos.

Para este sector se encontraron las siguientes áreas de contacto entre el sector y los interesados: proveedores, canales, clientes, conocimiento, información, regulación, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales.

A continuación, se explican estas áreas de contacto con sus respectivos interesados:

Clientes:

Dentro de la cadena de valor representan las entidades que adquieren los productos y/o servicios de las empresas del sector para su propio uso o para venderlos a otras entidades o usuarios finales.

Los clientes del sector dispositivos médicos son:

- Instituciones del sector salud, tales como, Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), Empresas Promotoras de Salud (EPS), Entidades de Regímenes Especiales de Salud, entidades territoriales y en general cualquier entidad que tenga responsabilidad o capacidad decisoria sobre la compra o utilización de los dispositivos médicos e insumos para la salud.
- Cooperativas de hospitales.
- Aseguradoras.

Proveedores:

Organizaciones que suministran insumos y/o materias primas a las empresas del sector.

El sector tiene los siguientes proveedores: proveedores de instrumentos y equipos médicos, proveedores de conocimiento.

Información:

Entidades que por su experiencia e interacción con otras organizaciones brindan información valiosa y relevante a las empresas del sector, entre ellas se encuentran:

Nacionales: Ministerio de salud y protección social, ministerio de comercio, industria y turismo, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ministerio de minas y energía, superintendencia nacional de salud, INVIMA, Dirección de impuestos nacionales – DIAN, Instituto de evaluación tecnológica en salud, secretaría de salud, consejo distrital de salud, corporación calidad, congreso nacional de bacteriología, ICONTEC, Federación colombiana de compañías de leasing, International society for pharmacoeconomics and outcomes research.

Internacionales: Aldimed, Advamed, Eucomed, Alianza del pacífico, Embajada de la república federal de Alemania Bogotá, Embajada de Francia en Colombia, Embajada de Suecia, Embajada de Australia, GMTA, Embajada Británica.

Interesados que hacen parte de la cadena:

Profesionales de la salud: profesionales de la medicina, odontología, optometría, bacteriología, enfermería, nutrición, fisioterapia, terapia respiratoria, fonoaudiología, psicología, audiologíá y en general, de las ciencias de la salud en todos sus campos y especialidades, o cualquier otra persona que en el ejercicio de su profesión prescribe, recomienda, adquiere, dispensa o administra un producto a pacientes o clientes.

Agentes reguladores de dispositivos médicos en Colombia:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector.

Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), Superintendencia de Salud, Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Secretaría de Salud Asociaciones

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes para el sector.

ANDI, Cámara de Comercio de Bogotá, Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas (ACHC), Asociación Colombiana de empresas de Medicina Integral (ACEMI), Asociación Colombiana de Empresas del Estado y de Hospitales Públicos (ACESI).

Durante la ejecución del proyecto se realizaron algunos talleres con integrantes de universidades, empresas e instituciones del gobierno.

Escanea el anterior código QR para visualizar los comentarios de uno de los asistentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR DISPOSITIVOS MÉDICOS

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del “hoy” y del “futuro”.

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productps y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Figura 20: definición de las dimensiones del radar para el sector Dispositivos Médicos

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR DISPOSITIVOS MÉDICOS

Durante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en los cuales participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

En la anterior figura 20, se observa la definición para cada dimensión del radar, ejemplos representativos de diferentes industrias, ejemplos específicos del sector y videos en forma de códigos QR que permiten ilustrar el concepto de cada dimensión.

Radar actual y futuro – Sector Dispositivos Médicos

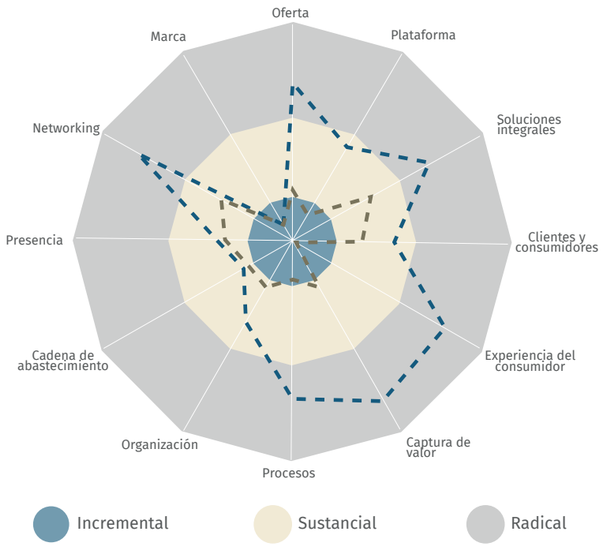


Figura 21: Radar actual y futuro – Sector Dispositivos Médicos.

Radar actual

El sector Dispositivos Médicos actualmente cuenta con unas pocas apuestas en materia de innovación (línea amarilla), las cuales se concentran en soluciones integrales, networking y clientes y consumidores. En estas dimensiones se logran algunas innovaciones sustanciales, pero que no han logrado posicionar el sector a nivel mundial. El sector está compuesto básicamente por empresas comercializadoras e importadoras, que no tienen procesos productivos en Colombia. Es por esto que las dimensiones como oferta y procesos actualmente no son la prioridad del sector. Sólo unas pocas empresas que han comenzado a realizar algunas innovaciones alrededor de estas dimensiones, derivadas de trabajos conjuntos y relacionamiento con universidades y centros de desarrollo tecnológico.

Actualmente no se realizan mayores esfuerzos de innovación en dimensiones como experiencia del consumidor, plataforma y marca.

Radar Futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas. La línea morada representa el radar futuro definido para el sector Dispositivos Médicos, representando las apuestas que este sector planea realizar a futuro. En general, el sector no presenta muchas renuncias, pues se espera mejorar en prácticamente todas las dimensiones, llegando a obtener innovaciones radicales en varias de ellas.

Es así como a futuro, se espera lograr innovaciones radicales en dimensiones como captura de valor, experiencia del consumidor, procesos, soluciones integrales, oferta y networking.

Estas apuestas implican un cambio sustancial en las actividades del sector, pues se pasaría de ser básicamente un comercializador, a producir directamente los dispositivos médicos y generar innovaciones alrededor de ellos. El sector plantea lograr ser reconocido por productos y procesos que agreguen valor, lo cual implica una reconversión total de esta industria. Para lograr esto, se requiere que las organizaciones del sector realicen una gran apuesta en recursos de todo tipo, que le permitan pasar de la situación actual a la deseada.

Con las pretensiones a futuro, se presentan brechas considerables entre el estado actual y el futuro en dimensiones como experiencia del consumidor, captura de valor, procesos y oferta.

El sector Dispositivos Médicos no espera realizar grandes cambios en dos dimensiones (renuncias), que son marca y cadena de abastecimiento.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de las tendencias previamente levantadas para el sector, permite establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son: (Ver tabla 7)

Las tendencias anteriores pueden ser movilizadoras de iniciativas de negocios en diversas dimensiones de innovación, y con ello se constituyen en pilares de la definición de las rutas de crecimiento (orgánico, adyacente y disruptivo) del sector.

A continuación, se relacionan las tendencias previamente enumeradas con las dimensiones de innovación que pueden movilizar, representadas como las dimensiones con valor diferente a cero, en los radares que se presentan a continuación, para cada una de las tendencias. También se presentan los tipos de crecimiento que el sector podría desencadenar si pone en marcha proyectos asociados a dichas tendencias de negocios.

Tabla 7 Tendencias de negocio para el sector

TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Dispositivos para redes distribuidas de salud	Actualización del catálogo de productos con nuevos modelos que incorporen tecnologías que permitan operar más eficientemente. Ej. hornos, neveras, aires acondicionados con mayor eficiencia térmica, lavadoras con sistemas de lavado que ahorren energía y agua.
Sistema de medicina asistida por TIC	Aplicación de herramientas de inteligencia artificial, analítica de datos, simuladores, entre otros, para auxiliar al personal médico en procesos complejos, tales como diagnósticos, estudios epidemiológicos y de tendencias poblacionales, análisis de hábitos de pacientes y búsqueda de opciones de tratamiento.
Dispositivos para medicina personalizada	Esquemas de servicio estructurados para personalizar la atención y tratamiento dado a cada paciente, a partir de un conocimiento de características individuales y capacidad de interacción médico-paciente en tiempo real, para que el tratamiento pueda individualizarse y aplicarse intervenciones oportunas.
Sistemas de medicina regenerativa	Personalización de productos, componentes, dosificaciones, etc., a partir de identificación de características y necesidades individuales.

Primera tendencia de negocios: dispositivos para redes distribuidas de salud

Dimensiones de la innovación que moviliza

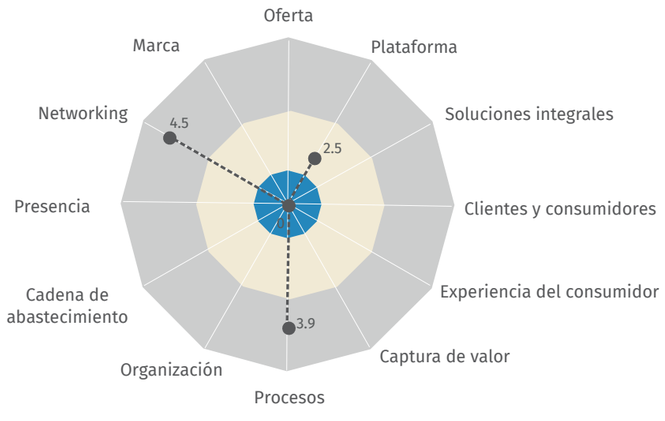
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Potencial de impacto innovador 31%

Figura 22: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Dispositivos para redes distribuidas de salud

Segunda tendencia de negocios: sistemas de medicina asistida por TIC

Dimensiones de la innovación que moviliza



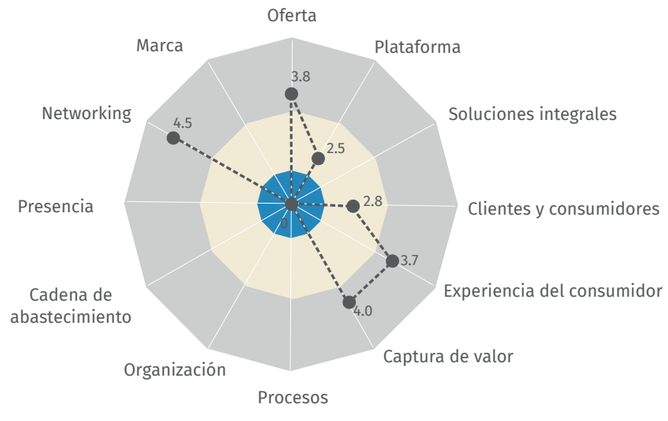
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Potencial de impacto innovador 18%

Figura 23: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Sistemas de medicina asistida por TIC

Tercera tendencia de negocios: dispositivos para medicina personalizada

Dimensiones de la innovación que moviliza



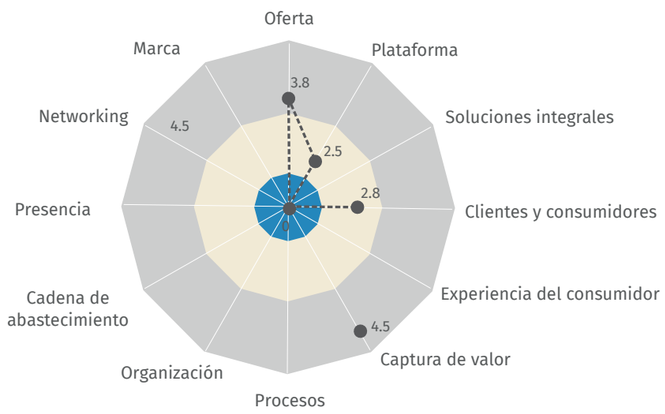
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 35%

Figura 24: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Dispositivos para medicina personalizada

Cuarta tendencia de negocios: sistemas de medicina regenerativa

Dimensiones de la innovación que moviliza



Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 15%

Figura 25: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Sistemas de medicina regenerativa

Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que, si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adicionan elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales a los que existían previamente. Para el caso del sector dispositivos médicos se encontraron las siguientes rutas posibles de crecimiento adyacente:

- Dispositivos para redes distribuidas de salud.
- Sistemas de medicina asistida por TIC.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, ofreciendo elementos muy bien diferenciados del pasado, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene. Para el sector se encontraron las siguientes rutas de crecimiento disruptivo:

- Dispositivos para medicina personalizada.
- Sistema de medicina regenerativa.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de CTi complementarias como: gestión de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, valoración, gestión de alianzas de innovación abierta, etc. La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector dispositivos médicos:

La prótesis de rodilla que está cambiando vidas

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Tabla 8. Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad	
Adyacente	Dispositivos para redes distribuidas de salud	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** sistemas de monitoreo y análisis de señales del paciente, capturadas por diversos dispositivos, en red. Integración de dispositivos médicos a redes hospitalarias, para apoyar atención médica. Herramientas predictivas sobre salud a escala poblacional, capturando información de múltiples dispositivos y sensores. Uso de cloud computing para almacenamiento, análisis y consulta de datos de salud en red. **Seguridad de datos:** sistemas informáticos de seguridad de datos en red, incluyendo firewalls de segmentación interna. Dispositivos basados en IA con capacidad proactiva de toma de decisiones de gestión de datos y comunicaciones. Análisis predictivo de ataques cibernéticos a la red y datos de los pacientes. Identificación por radio frecuencia y reconocimiento biométrico, para autenticación de personal hospitalario.	**Internet de las cosas:** plataformas de atención domiciliaria y remota con prescripción médica de tratamientos mediante despliegue de datos en línea. Etiquetas inteligentes (ej. RFID) para ubicar, identificar y transmitir datos del paciente de forma inalámbrica. Sistemas basados en sensores para monitoreo constante de señales del paciente. Aplicativos móviles para monitoreo de pacientes en tiempo real. Recolección de información de salud mediante adaptación de elementos comestibles (como biosensores) y otros elementos de uso cotidiano del paciente. Sensores y monitores de salud de bajo consumo de energía. **Robótica y automatización:** procedimientos médicos a distancia con teleoperadores robóticos. **Realidad virtual/realidad aumentada:** interfases para educación del paciente, mejorando el desempeño de la medicina en casa. Juegos con realidad virtual para aliviar dolor y ansiedad.
	Sistemas de medicina asistida por TIC	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** sistemas de correlación de información de historias de pacientes y consultas, para identificar posibles enfermedades mediante identificación de patrones. simulaciones de cirugías apoyadas por inteligencia artificial. Aplicación de IA para tareas operativas en el hospital, liberando el tiempo del personal médico. Evaluación de síntomas, diagnóstico y tratamiento asistido por sistemas de IA. Uso de computación cuántica para análisis médicos complejos (ej. análisis moleculares intracelulares). **Internet de las cosas:** Sistemas basados en sensores para monitoreo constante de señales del paciente. Aplicativos móviles para monitoreo de pacientes en tiempo real. Recolección de información de salud mediante adaptación de elementos comestibles (como biosensores) y otros elementos de uso cotidiano del paciente. Sensores y monitores de salud de bajo consumo de energía. Uso de nanosensores y microsensores para monitorear señales de salud. Incorporación de sensores para exámenes médicos rutinarios, en los dispositivos móviles. Sistemas interconectados de asistencia integral, combinando señales del paciente, historial médico e información sobre hábitos del paciente. **Nanotecnología:** sensores y dispositivos médicos basados en nanotecnología bio-fotónica, para diagnósticos de mayor precisión. Nanodispositivos con capacidad de medir al interior de células vivas.	**Biotecnología:** biosensores a partir de anticuerpos modificados para dispositivos de diagnóstico sofisticados y de alta selectividad. **Realidad virtual/realidad aumentada:** cirugías simuladas, para entrenamiento previo a cirugías. Lentes con realidad aumentada para pacientes con problemas de visión. Herramientas de aprendizaje y práctica para estudiantes de medicina, con realidad virtual y aumentada. Navegación quirúrgica holográfica y cirugía ayudada por imagenología con hologramas. Visualizaciones con realidad virtual para mejorar la evaluación de afectaciones del paciente. **Seguridad de datos:** sistemas informáticos de seguridad de datos en red, incluyendo firewalls de segmentación interna. Dispositivos basados en IA con capacidad proactiva de toma de decisiones de gestión de datos y comunicaciones. Análisis predictivo de ataques cibernéticos a la red y datos de los pacientes. Identificación por radio frecuencia y reconocimiento biométrico, para autenticación de personal hospitalario. Encriptación y seguridad de datos genéticos personales de los pacientes. **Robótica y automatización:** bots con inteligencia artificial que asisten el análisis de imágenes diagnósticas (ej. Imágenes radiográficas), para agilizar consulta médica. Riñones artificailes, para diálisis. Robots interactuando con médicos, para intervenciones de alta precisión. Tareas de enfermería realizadas por robots. Microbots y nanobots biocompatibles e implantables, con tareas específicas dentro del cuerpo.

Tabla 8. Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad
Disruptivo	**Dispositivos para medicina personalizada**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** análisis de información genética y su correlación con incidencia de enfermededades, para predecir y diagnosticar enfermedades en pacientes específicos. Sistemas de monitoreo y análisis de señales del paciente. Evaluadores inteligentes del paciente, usando lenguaje natural. **Internet de las cosas:** plataformas de atención domiciliaria y remota con prescripción médica de tratamientos mediante despliegue de datos en línea. Etiquetas inteligentes (ej. RFID) para ubicar, identificar y transmitir datos del paciente de forma inalámbrica. Sistemas basados en sensores para monitoreo constante de señales del paciente. Aplicativos móviles para monitoreo de pacientes en tiempo real. Recolección de información de salud mediante adaptación de elementos comestibles (como biosensores) y otros elementos de uso cotidiano del paciente. Biosensores con dispensación de fármacos. Sistemas interconectados de asistencia integral, combinando señales del paciente, historial médico e información sobre hábitos del paciente. **Robótica y automatización:** Tareas de enfermería realizadas por robots. Microbots y nanobots biocompatibles e implantables, con tareas específicas dentro del cuerpo. **Realidad virtual/realidad aumentada:** tratamientos de fisioterapia y enfermedades mentales mediante visores de realidad aumentada en casa, usando realidad aumentada. Interfases con realidad virtual para aliviar dolor y ansiedad, como alternativa a los analgésicos. Interfases para educación del paciente, mejorando el desempeño de la medicina en casa. **Materiales avanzados:** Dispositivos médicos implantados auto-recargables, mediante materiales fotovoltaicos subcutáneos. **Manufactura 3D:** fabricación de prótesis a la medida del paciente. Manufactura aditiva de dispositivos médicos e implantes personalizados, de bajo costo y de mejores prestaciones de resistencia y peso. Incorporación de aditivos anti-microbiales en impresión 3D de implantes. Impresión de modelos 3D de órganos específicos de pacientes, para ayudar a los cirujanos a hacer pruebas previas a las cirugías. **Seguridad de datos:** sistemas informáticos de seguridad de datos en red, incluyendo firewalls de segmentación interna. Dispositivos basados en IA con capacidad proactiva de toma de decisiones de gestión de datos y comunicaciones. Análisis predictivo de ataques cibernéticos a la red y datos de los pacientes. Identificación por radio frecuencia y reconocimiento biométrico, para autenticación de personal hospitalario. Encriptación y seguridad de datos genéticos personales de los pacientes. **Nanotecnología:** dispositivos biomédicos con superficiens antimicrobianas. Nanodispositivos que bloquean células cancerígenas y ayudan a aplicación precisa de quimioterapia. Nanobots para diagnóstico, terapia y prevención de enfermedades. Nanobots que ejecuten funciones orgánicas, complementando o sustituyendo órganos que no funcionen adecuadamente. **Biotecnología:** sensores biodegradables para control de enfermedades antes de su desarrollo. Implantes de dispositivos bioelectrónicos que aplican descargas bioquímicas, para curar lesiones. Inmunoterapia de alta precisión mediante activación de células inmunes modificadas. Tratamientos basados en edición genética y desactivación de genes.
	Sistemas de medicina regenerativa	**Materiales avanzados**: polímeros biocompatibles con propiedades de reparación y corrección ósea. Biomateriales y materiales biocompatibles autorreparables. Materiales bioactivos para uso como base estructural para regeneración de tejidos. Tejidos sintéticos inteligentes a partir de colágeno y elastina, para recubrimiento óseo (reemplazo de periostio). Materiales biodegradables arcillosos y biocompatibles, para regeneración de tejido óseo, sin requerir soportes metálicos. Materiales biomiméticos, capaces de imitar características de tejidos biológicos. Fabricación de implantes personalizados mediante impresión 3D de combianociones de polímeros y cerámicos biocompatibles. **Nanotecnología:** Nanoestructuras biocompatibles para reconstrucción de tejidos. Implantes con recubrimientos funcionales a escala nanométrica, para medicina regenerativa. Nanodispositivos que aplican factores de reprogramación de células, para reparación de tejidos. Microfabricación de tejidos y estructuras de órganos. Nanopartículas para andamios de regeneración de tejidos y órganos. **Biotecnología:** células modificadas y encapsuladas, usadas como protectores de tejidos en trasplantes, para evitar rechazo. Dispositivos médicos bio-reabsorbibles. Ingeniería de tejidos, biomateriales. Terapia celular. Desarrollo de tejidos con células madre.

VIGILANCIA, TENDENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ACTORES DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN

El sector dispositivos médicos está compuesto por empresas fabricantes o comercializadoras de reactivos, equipos biomédicos e insumos para la salud. Se entiende por dispositivos médicos los instrumentos, aparatos, implantes, máquinas, reactivos, calibradores y/o software que se utilizan para diagnóstico, prevención, monitoreo, desinfección, soporte o conservación de la vida, entre otros. (ANDI. Cámara de Dispositivos Médicos e Insumos para la Salud, 2016).

Este documento, presenta una mirada al futuro del sector DISPOSITIVOS MÉDICOS, que sirve como elemento clave para la toma de decisiones que generen una mayor competitividad al sector.

“La mejor manera de predecir el futuro, es inventarlo” Alan Kay”

EL FUTURO DEL SECTOR

Robótica y Nanotecnología: La robótica miniaturizada permitirá fomentar el uso de nanobots (robots a escala nanométrica) con fines médicos. De igual forma pequeños chips no invasivos que contienen cargas biológicas específicas podrán actuar sobre células adultas para convertirlas en otro tipo de células, con esto se busca restaurar la función de órganos, vasos sanguíneos y células nerviosas. (Graur, Harangus, & Ghenea, 2016).

ACTORES DESTACADOS

GE

Johnson & Johnson

Hill-Rom

Medtronic

OLA 1 (2017-2021)

- Desarrollo de plataformas que permiten el monitoreo constante del paciente en su hogar por medio de tecnología sensórica. Adicionalmente, el personal médico mediante un despliegue de datos en línea, puede recomendar un tratamiento pertinente al paciente. (Sanmartín Mendoza, P., et al., 2016)
- Uso de métodos a distancia para transmitir información sobre la localización y condiciones de salud de los pacientes al personal médico, como las etiquetas de identificación (RFID). (Bryan, S., et al., 2016)
- Aplicativos móviles para el monitoreo de los pacientes, en especial aquellos de edad avanzada, mediante la integración de la información de sensores en tiempo real, dirigido a los familiares y con enfoque médico -preventivo. (Grayson, M., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Recolección de la información, generada en intervenciones y procedimientos médicos, de forma inalámbrica, a través de biosensores en elementos comestibles y otro tipo de dispositivos como los lentes de contacto, permitiendo un mayor control de la misma. (Bettinger, C. J., 2015)
- Desarrollo en protocolos de comunicación a baja energía, que permiten la conexión de sensores y monitores de condiciones médicas incorporados al cuerpo directamente a teléfonos inteligentes, por medio de servicios en la nube, a precios accesibles. (Hassanalieragh, M., et al., 2015)
- Obtención de información anatómica y fisiológica proveniente de los exámenes rutinarios, como ultrasonidos, a través de accesorios y herramientas disponibles en los dispositivos móviles. (Topol Eric J., Steinhubl Steven R., T. A., 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- Cambio de la locación del cuidado, se brinda atención de calidad en hogares, empresas y locaciones remotas; impulsado por los avances en sensores e interconectividad que integran los dispositivos médicos. (Johnson, C., 2016)
- Los avances de la tecnología sensórica a escalas nanométricas y micrométricas por medio de materiales avanzados, permitirán el desarrollo final de nanobots y microbots con monitoreo inalámbrico para el control de enfermedades. (Galeon, D., 2017)
- La relación intersistemas (SIoT) permite brindar una asistencia integral basada en el historial médico y hábitos de los pacientes, integrando sensores corporales y dispositivos médicos en los vehículos y hogares. (Afzal, B., Umair, M., Asadullah Shah, G., & Ahmed, E., 2017)

BIG DATA - ANALÍTICA - INTELIGENCIA ARTIFICIAL

OLA 1 (2017-2021)

- Diagnóstico de algunas afecciones cutáneas con alto nivel de precisión a través del uso de bases de datos para comparación de imágenes mediante capturas realizadas por la cámara del celular.
  (Topol Eric J., Steinhubl Steven R., T. A., 2015)
- Integración de dispositivos médicos a las redes hospitalarias con el objetivo de administrar y analizar datos de forma automática, para apoyar la toma de decisiones del personal médico. (Baker, P., 2017)
- Sistemas alimentados con la información de historiales médicos de pacientes y consultas, permite el análisis y correlación de patrones que diagnostiquen enfermedades como cáncer de pulmón, cáncer de piel y fallas cardíacas. (Domedica, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Los sensores y múltiples dispositivos serán los proveedores de datos para desarrollar herramientas predictivas sobre salud a escala poblacional e individual y buscando prevenir enfermedades más que tratarlas. (Hein, I., 2017)
- La incorporación de inteligencia artificial (IA) a simulaciones de cirugía, puede usarse para la observación de nuevos patrones y el desarrollo de nuevas estrategias que lleven al aprendizaje y enseñanza a cirujanos para desarrollo de nuevas competencias y experiencia. (McShane, S., 2016)
- Uso del cloud computing como infraestructura para el almacenamiento y el análisis complejo de datos a altas velocidades, reduciendo los costos y el tiempo para la toma de decisiones en diagnósticos y tratamientos. (Wang, Y., Kung, L. A., & Byrd, T. A., 2018)

OLA 3 (2027-2031)

- El uso de patrones de habla, información genética y escaneo de resonancia magnética facilitan el manejo estadístico y analítico de datos para correlacionar y diagnosticar enfermedades mentales con posibilidades de tratamientos personalizados y precisos.
  (Gillan, C. M., & Whelan, R., 2017) y (Makin, S., 2016)
- La hibridación de los sistemas de inteligencia artificial (IA) en los hospitales permitirá el control digital de los servicios de salud aumentando la eficiencia, organización y efectividad de las consultas y tratamientos; permitiendo que el equipo médico no se ocupe de tareas operativas.
  (Science Business Network, 2015)
- Revisión de información genética y su correlación con enfermedades que puede ser captada por inteligencia artificial para, por medio del aprendizaje automático, diagnosticar con exactitud una condición actual, futura o heredada, en los pacientes. (Kite-Powell, J., 2016)

ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

OLA 1 (2017-2021)

- Robots radiólogos con inteligencia artificial para asistir a los doctores como filtros que analizan más rápida y precisamente anormalidades en exámenes de rayos X para priorizar la consulta. (Domedica, 2017)
- Riñones artificiales conjugados con los riñones del paciente minimizarán muchos de los riesgos asociados con los sistemas actuales de tratamiento o procedimientos como la diálisis, eliminando las posibilidades de rechazo de órganos. (Kurtzman, L., 2015)
- Trabajo conjunto apoyado y dirigido por profesionales de las salud con robots para desarrollar y llevar a cabo intervenciones complejas con mayor precisión y exactitud. (Bristol Robotics Laboratory, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Brazos robóticos integrados con cámaras y sensores con capacidad de hacer mapeos 3D sobre las zonas de interés e inteligencia artificial (IA) para la asistencia de cirugías, mejorarán las simulaciones de cirugía para el aprendizaje de estudiantes. (Lama, S., & Sutherland, G. R., 2015)
- La miniaturización de la tecnología en la robótica permitirá el uso de mayor número de equipos robóticos en una misma sala de operaciones, con menor costo, mayor seguridad y aumentando la rapidez en la configuración de los sistemas. (Daneshmand, M., et al., 2017)
- Integración de sistemas como robots para cirugía, telecolaboración, diagnóstico y mapeo intraoperativo permitirán construir salas de operaciones como una unidad de alta tecnología automatizada más eficiente y efectiva. (Daneshmand, M., et al., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- El creciente uso de robots en labores básicas - medias, permitirá la creación de enfermeros o asistentes de enfermería para la atención y cuidado personalizado. (Science Business Network, 2015)
- El uso de robots cirujanos autónomos permitirá una mejor ejecución en cirugías complejas y una reducción sustancial de los tratamientos invasivos. (Kurtzman, L., 2015)
- Los avances en microdispositivos, como nanobots y microbots biocompatibles, se centrarán en su uso por el sistema circulatorio como tratamiento y monitoreo de medicamentos o niveles de concentración bioquímicos del cuerpo. (Galeon, D., 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Cirugías simuladas se usan previo al procedimiento como entrenamiento médico para mejorar las habilidades y el aprendizaje.
(Danely, C., Gursky, J., Homan, D. F., & Kim, H. H., 2016)
- Plataforma de navegación quirúrgica holográfica que muestra la posición de los instrumentos con exactitud y su alineación, logrando mayor desempeño y seguridad en cirugías complejas y altamente invasivas.
(Graham, P., 2017)
- Visores de realidad virtual reemplazan tratamientos contra el dolor de miembro fantasma y simulan la presencia de un miembro ausente o el movimiento en regiones inmovilizadas del cuerpo.
(Danely, C., Gursky, J., Homan, D. F., & Kim, H. H., 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Se asisten tratamientos de fisioterapia y enfermedades mentales, incluyendo la depresión, que puede ser manejada desde los hogares mediante visores de realidad aumentada. (Johnson, C., 2014)
- El desarrollo en lentes de contacto inteligentes con características de realidad aumentada permitirá mejorar los problemas de visión de los pacientes y con posibilidad de personalizar y adaptar según el caso.
(Kite-Powell, J., 2017)
- Implementación de herramientas de realidad virtual son materiales para estudiantes de medicina con plataformas ficticias, tecnología háptica, de inmersión visual y audio para simular las experiencias, acelerar el aprendizaje y reducir costos en la práctica.
(Li, L., et al., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Implementación regular de diferentes interfaces de realidad virtual como alternativas a los analgésicos tradicionales para aliviar el dolor y la ansiedad de los pacientes, antes, durante y después de procedimientos médicos. (Metz, R., 2016)
- El servicio de realidad virtual tendrá un enfoque centrado en el paciente de forma que se le enseñe de forma interactiva los procedimientos, medicamentos y diagnósticos para evitar distracciones y mejore el desempeño de los tratamientos a larga distancia.
(Lee Scher, D., 2016)
- Renderización de datos de ultrasonido, imágenes de resonancia magnética y tomografías en formatos 3D de pacientes específicos, pueden ser exploradas por realidad virtual para mejorar el análisis y diagnóstico de condiciones de salud por parte de los especialistas.
(Lee Scher, D., 2016)

ANÁLISIS DEL SECTOR

OLA 1 (2017-2021)

- Los avances en la integración de software y hardware de seguridad de datos garantizarán la protección de información en formulaciones para la fabricación de materiales avanzados en dispositivos y/o implantes. (Bordonali, C., Ferraresi, S., & Richter, W., 2017)
- El mantenimiento y protección de datos serán responsabilidad de todo proveedor de aplicaciones para los dispositivos médicos de forma que ofrezcan escaneo continuo y detección de amenazas de robo de información de pacientes.
(Bordonali, C., Ferraresi, S., & Richter, W., 2017)
- Identificación por radio frecuencia y reconocimiento facial facilita el seguimiento y autenticación del personal hospitalario, para evitar el hurto de información de pacientes. (Miller Dave, 2014)

OLA 2 (2022-2026)

- Desarrollo en las capacidades de toma de decisiones de dispositivos, servicios e intercambio de datos mediante el cambio autónomo del estado de red, lo que permitirá identificar potenciales peligros como la filtración de información de condiciones de salud de las personas. (Akatyev, N., & James, J. I., 2017)
- El desarrollo e implementación de parches y actualizaciones para dispositivos con IoT deberán ser implementadas obligatoriamente desde el diseño para todos los dispositivos médicos aumentando los avances en el control de datos de dispositivos sensoriales pequeños. (Hay Newman; Lily, 2017)
- La generación de inteligencia proactiva mediante inteligencia artificial (IA) y machine learning puede fortalecer la seguridad de todo el historial médico digital ante ataques antes de que se puedan producir. (Amoroso, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Los avances en secuenciación y el manejo de datos genéticos generarán crecientes preocupaciones acerca de su acceso, lo que permitirá el desarrollo y uso de la encriptación y la regulación de datos en los centros médicos y en los dispositivos médicos. (Lin, P., 2017)
- El uso de inteligencia artificial bajo la vigilancia humana ayudará a la búsqueda y detección imparcial de brechas de seguridad y potenciales peligros cibernéticos. (Interempresas, 2016)
- Sistemas virtuales camuflados como plataformas de información, pueden usarse como nuevos protocolos de seguridad para atraer la atención de hackers y sacar información de su recorrido para el desarrollo de mejores plataformas de seguridad.
(Lemos Robert, 2015)

OLA 1 (2017-2021)

- Modelos impresos de partes humanas como cráneos han demostrado ser herramientas eficientes, de bajo costo, más éticas, de más higiene y de fácil acceso para la educación médica. (Chen, S., et al., 2017)
- Escaneo anatómico 3D que permite la impresión de moldes en la creación de prótesis complejas a bajo costo y por medio de silicona con superficies suavizadas. (He, Y., Xue, G., & Fu, J., 2015)
- Desarrollo de impresión 3D a partir de datos de IRM y ecocardiografía para modelar y simular procedimientos complejos. (Murphy, S. V, & Atala, A., 2014)

OLA 2 (2022-2026)

- Bioimpresión 3D para medicina regenerativa de tejidos vivos que facilita el trasplante de órganos y sirven como modelos para la investigación de fármacos y toxicología. (Murphy, S. V, & Atala, A., 2014)
- Desarrollo de procesos de manufactura aditiva rentables para la fabricación de dispositivos médicos e implantes personalizados, a partir de súper aleaciones, mejorando resistencia y reduciendo el peso. (Potoczak, E., 2017)
- La implementación y desarrollo de aditivos antimicrobiales para el material polimérico en impresión 3D permitirá que el uso de esta tecnología se consolide para la fabricación de mayor variedad de implantes. (Sandler, N., et al., 2014)

OLA 3 (2027-2031)

- Los avances en la impresión 3D de alta precisión, de biomateriales y materiales convencionales, permitirá la manufactura de tejidos que cuenten con la microarquitectura que mejor se asemeje al tejido original y aumente su funcionalidad. (Crawford, M., 2016)
- Modelos impresos 3D de órganos específicos del paciente, a partir de materiales flexibles, que simulen con alta exactitud el ambiente, que ayudan a los cirujanos en la práctica previa de cirugías complejas. (Coles-Black, J., Chao, I., & Chuen, J., 2017)
- La bioimpresión de órganos complejos de manera rentable, supliendo parte de la demanda para trasplantes de órganos de manera segura. (ReportBuyer, 2014)

OLA 1 (2017-2021)

- Superficies con propiedades antimicrobianas en los dispositivos biomédicos que proporcionen protección contra la formación de biopelículas y patógenos, incluidas las cepas resistentes a los antibióticos. (Ramasamy, M., & Lee, J., 2016)
- Técnicas de diagnóstico avanzada, que permiten el monitoreo continuo y en tiempo real de los lugares seleccionados por el profesional de la salud, agilizando el proceso de tratamiento. (Fromman B., 2017)
- Nanodispositivos utilizados en el bloqueo de genes de células cancerígenas permiten la distribución de tratamientos de quimioterapia de manera más efectiva. (Trafton, A., 2015)

OLA 2 (2022-2026)

- Mejora en la precisión y resolución de diagnósticos y tratamientos utilizando dispositivos médicos desarrollados a través de la nanotecnología basada en biofótonica. (Tech briefs, 2017)
- Implementación de nanofibras con polímeros biodegradables y biocompatibles con capacidad de ser la base estructural para la reconstrucción de cartílagos y reparación de heridas.
(Hospitals, A., 2017), (Waghmare, V. S., et al., 2017)
- Nanodispositivos con canales que, por medio de descargas eléctricas, pueden transportar factores de reprogramación de células de manera no invasiva y directamente sobre la piel para la reparación de tejidos necróticos. (Gallego-Perez, D., et al., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Implantes con recubrimientos funcionales que aportan a la medicina regenerativa y personalizada, gracias a la mejor comprensión de las enfermedades que se generan a escala nanométrica. (Fromman B., 2017)
- Creación de nanoestructuras que pueden llevar a cabo tareas más complejas que la implementación de partículas individuales, tales como la corrección de anomalías genéticas, sondas celulares e inyección de ADN. (Mitra, A. K., Cholkar, K., & Mandal, A., 2017)
- Avances en la optoelectrónica facilitan el desarrollo de nanodispositivos para medir el interior de células vivas en alta resolución, contribuyendo a diagnósticos de enfermedades de manera completa.
(Wang, D., Zhao, X., & Gu, Z., 2017)

MATERIALES AVANZADOS

OLA 1 (2017-2021)

- Espumas fabricadas a partir de poliuretano brindan propiedades de regeneración y corrección de hueso con la ventaja de ser no tóxicas y de fácil elaboración para aplicaciones en tratamientos odontológicos. (Giannitelli, S. M., et al., 2015)
- Avances en recubrimientos que inhiben la adhesión de bacterias, disminuyen las posibilidades de rechazo del dispositivo médico por parte del cuerpo, además aumentan la durabilidad de los materiales, reduciendo costos de investigación. (Xu, L. C., et al., 2017)
- Desarrollo en materiales bioactivos, como fibras de vidrio modificadas, permiten una mayor flexibilidad y resistencia para la fabricación de dispositivos médicos y funcionan como una base estructural para la regeneración de piel y huesos. (Souza, M. T., et al., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Fabricación sintética de tejidos inteligentes a partir de colágeno y elastina para generar alternativas en el reemplazo del periostio que recubre los huesos. (Ng, J. L., et al., 2017)
- Implementación de materiales biomiméticos, capaces de copiar cualquier tipo de tejido, por ejemplo el presente en el corazón, para crear recubrimientos inteligentes que sirvan como soporte en fallas cardíacas. (Roche, E. T., et al., 2017)
- Nuevas alternativas de materiales biodegradables, como es el caso de los refuerzos con arcilla volcánica, para el reemplazo y regeneración de tejido óseo a través de inyecciones, evitando el uso de soportes metálicos y todas las complicaciones asociadas a éstos. (Beaumont Hospital, 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- Uso de hidrogeles como materiales para tecnología de robótica blanda, la cual es biocompatible con el cuerpo. (Chin, S. Y., et al., 2017)
- El desarrollo de combinaciones entre polímeros y cerámicos no tóxicos, aptos para la impresión 3D, permite el desarrollo de supermateriales elásticos de alta resistencia mecánica, para la fabricación de implantes personalizados. (Jakus, A. E., et al., 2016)
- Recubrimiento de anticuerpos con materiales avanzados, como las redes metal-orgánicas, que poseen propiedades útiles en la creación de biochips de alta sensibilidad, son de bajo costo y con gran potencial en pruebas de diagnóstico rápido. (Wang, C., et al., 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- El diseño de dispositivos médicos es mejorado bajo el criterio y uso de la naturaleza como fuente de información crucial para el desarrollo de campos como materiales biomiméticos y diseños mecánico-biológicos, esto centra la investigación tecnológica en el entendimiento de los procesos biológicos.
(Sheng, Z. Z., et al., 2017)
- Sensores digeribles, biodegradables y autosuficientes, tienen la capacidad de medir y/o detectar microbioma y metabolismo de los intestinos para el control y diagnóstico de infecciones antes de su desarrollo. (Bettinger, C. J., 2015)
- Células modificadas (CAR-Treg) que se usan en tratamientos contra el cáncer también pueden usarse como protectores de tejidos en trasplantes, de forma que el sistema inmune no ataque el tejido nuevo y disminuya las posibilidades de rechazo.
(Rodriguez, C., 2018)

OLA 2 (2022-2026)

- Implantes como dispositivos bioelectrónicos pueden usarse en diferentes zonas del cuerpo con la capacidad de ayudar a curar lesiones por medio de descargas bioquímicas. (Al Idrus, A., 2016)
- Encapsulaciones de células, para protegerse específicamente del sistema inmune, generan tecnologías que disminuyen el rechazo de órganos en trasplantes. (Trafton, A., 2016)
- Modificación de anticuerpos permiten la creación de biosensores con más alta selectividad para la detección de cambios bioquímicos en el cuerpo y el desarrollo de dispositivos de biodiagnóstico sofisticados.
(Wang, C., et al., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Tecnología con ultra sonido capaz de activar genéticamente células inmunes modificadas para atacar células cancerígenas o tumores de forma remota y no invasiva, lo que conduce a inmunoterapia de alta eficiencia y precisión. (Pan, Y., et al., 2018)
- Los avances en manufactura de tejidos vivos y la fabricación de materiales biomiméticos y biocompatibles, impulsará el desarrollo e integración de la biotecnología con la impresión 3D especialmente para la impresión de órganos funcionales.
(Patra, S., & Young, V., 2016)
- Desarrollo en humanos y estandarización de métodos bajo la tecnología de edición genética CRISPR permitirá la desactivación de genes cruciales para el crecimiento tumoral, así mismo la detección y entendimiento de mutaciones sobre los diferentes tipos de células cancerígenas. (Mahmoudian-sani, M.-R., et al., 2017)

REFERENTES MUNDIALES

PAISES

EEUU
País con algunas de las empresas más influyentes en el tema de dispositivos médicos. Es líder en patentamiento y publicaciones científicas en los temas de: impresión 3D, inteligencia artificial, conectividad y robótica.

ALEMANIA
Cuenta con empresas de influencia en el tema de dispositivos médicos. Líder en implantes de hueso 3D.

CHINA
Es uno de los países que más publica en el tema de dispositIvos médicos y es uno de los líderes en patentamiento.
Tiene fortalezas en impresión 3D, conectividad y robótica.

EMPRESAS

Johnson & Johnson
Empresa estadounidense fabricante de dispositivos médicos, productos farmacéuticos, productos de cuidado personal, perfumes y productos para bebés. Esta empresa destina gran parte de su ganancia en investigación e innovación.

Medtronic
Compañía que genera tecnología, servicios y soluciones centradas en la atención médica. Es líder mundial en patentamiento de dispositivos médicos implantables.

General Electric HealthCare
Desarrolla tecnologías de diagnóstico médico, sistemas de monitoreo de pacientes, descubrimiento de fármacos y tecnologías de fabricación biofarmacéutica. Trabaja fuertemente en soluciones digitales para desarrollar equipos de diagnóstico de alta precisión.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

University of Pennsylvania

University of Rochester

Food and Drug Administration

Technische Universität München

PROVEEDORES DEL SECTOR

KAA IOT

Plataforma de IoT de fuente libre.

Plataforma de middleware multipropósito para internet de las cosas que permite construir soluciones completas de IoT de extremo a extremo, aplicaciones conectadas y productos inteligentes. Tiene todo un servicio de soluciones para el sector de la salud, una plataforma IoT de código abierto, permite a los OEM y a los integradores de sistemas de salud establecer conectividad entre dispositivos e implementar funciones inteligentes en dispositivos médicos y sistemas de software relacionados.

http://bit.ly/2fYLhnq

XIVELY

Empresa de aplicación y plataforma IoT.

Xively (anteriormente conocido como Cosm and Pachube) es una división de LogMeIn Inc (LOGM), una empresa pública global que es proveedor líder de servicios remotos esenciales.Ofrece soluciones de aplicación y plataforma IoT para empresas que crean productos y servicios conectados. Xively ofrece un servico de plataforma IoT exclusiva para dispositivos médicos.

http://bit.ly/2E7H0fS

IQS

Empresa de software de gestión de calidad empresarial.

Empresa que brinda servicios de solución integrada de Software QMS; tiene capacidades tales como auditorías móviles, control de documentos, capacitación y gestión de proveedores, así como módulos como gestión de riesgos y quejas de los clientes para promover un ecosistema de gestión de calidad de ciclo cerrado. Tiene servicios a la industria de dispositivos médicos, diseñados para acelerar el desarrollo y la presentación de nuevos productos.

http://bit.ly/2BIU5dQ

LOGITAG

Empresa de desarrollo de soluciones RFID.

Empresa que desarrolla, fabrica y comercializa soluciones y sistemas RFID inteligentes y de primera clase para rastrear, monitorear y administrar inventarios, activos y personas. Posee una línea exclusiva dedicada a hospitales con los siguientes servicios: gestión de dispositivos, gestión de suministros, soluciones de punto de consumo, sistema de localización en tiempo real.

http://bit.ly/2FTB72a

FUJITSU

Empresa de servicio de información y comunicaciones.

Multinacional Japonesa que ofrece servicios de soluciones de negocios, tecnología de la información y comunicaciones. Posee una línea médica enfocada en la optimización de la experiencia del paciente a través del uso de ICT. Especializados en el diseño y la fabricación de productos, así como en la integración de aplicaciones.

http://bit.ly/2s9kVIs

NXP

Empresa de soluciones conectividad segura.

Empresa líder en soluciones de conectividad segura para aplicaciones integradas, la plataforma de referencia NXP® home health hub (HHH) está diseñada para acelerar y facilitar el desarrollo de aplicaciones de telesalud utilizando conectividad y agregación de datos para acceso remoto y gestión de atención médica mejorada.

http://bit.ly/2nHza2e

CARDINAL HEALTH

Compañía de servicios y productos de salud integrada.

Compañía de servicios y productos de salud integrada y global que ofrece soluciones personalizadas para hospitales, sistemas de salud, farmacias, centros de cirugía ambulatoria, laboratorios clínicos y consultorios médicos en todo el mundo. La compañía ofrece productos médicos y productos farmacéuticos clínicamente probados y soluciones rentables que mejoran la eficiencia de la cadena de suministro de un hospital a otro. Cardinal Health conecta a pacientes, proveedores, pagadores, farmacéuticos y fabricantes para una coordinación de atención integrada y un mejor manejo del paciente.

http://bit.ly/2nOFLY5

PROVEEDORES DEL SECTOR

REHA TECHNOLOGY

Empresa de tecnologías robóticas para rehabilitación de transtornos de movimiento neurológico.

Empresa de tecnologías robóticas médicas avanzadas para la rehabilitación de los trastornos del movimiento neurológico de las extremidades superiores e inferiores. Los dispositivos de terapia robótica asistida de Reha maximizan los resultados clínicos funcionales para pacientes adultos y pediátricos con discapacidades neurológicas resultantes de accidentes cerebrovasculares, lesiones cerebrales traumáticas y de la médula espinal, parálisis cerebral infantil, Parkinson, amputados, discapacidades ortopédicas, así como otras condiciones traumáticas.

http://bit.ly/2n6mmB9

INTUITIVE SURGICAL

Empresa de tecnología para cirugía asista por robot.

Es el líder mundial en tecnología en cirugía mínimamente invasiva asistida por robot. El sistema quirúrgico da Vinci® de la compañía permite a los cirujanos operar de forma mínimamente invasiva a través de unas pequeñas incisiones o desde una consola.

http://bit.ly/2BI0y9g

TRANSENTERIX

Empresa de desarrollo de robots para la industria médica.

Especializados en laparoscópia, mejoran los resultados clínicos y la atención al paciente mediante el uso de robótica en las cirugías. Prestan servicios como vigilancia y control por cámara, robots súper precisos y ergonómicos.

http://bit.ly/2E7v61q

HANSEN MEDICAL

Empresa de soluciones de sisitemas robóticos especializada en procedimientos vasculares.

Empresa especialista en procedimientos vasculares. que brinda difrentes tipos de soluciones de sistemas robóticos según las necesidades del médico y del paciente.

http://bit.ly/2nHfhbK

VERB SURGICAL

Empresa de cirugía digital.

Esta empresa ofrece una plataforma de cirugía digital que combina robótica, visualización avanzada, instrumentación avanzada, análisis de datos y conectividad. Trabaja en alianza con Google y Johnson&Johnson, en desarrollo de algunos de sus servicios y proyectos a futuro.

http://bit.ly/1OYf0cv

AETHON

Empresa de tecnología autónoma.

Empresa líder de tecnología autónoma de robots móviles. Aethon ha creado una plataforma de automatización intralogística ™ para hospitales. La plataforma automatiza la entrega física y rastrea el movimiento de materiales dentro de una organización mediante el uso de robots móviles autónomos y software de seguimiento de entregas.

http://bit.ly/2GV1Eh6

MEDTECH

Empresa de servicios de asistencia robótica.

Diseña, desarrolla y comercializa una nueva generación de asistencia robótica con el objetivo expreso de mejorar las técnicas quirúrgicas. Sus servicios se enfocan a la mejora del desempeño de los profesionales y el confort de los pacientes.

http://bit.ly/2BZQPXm

TITAN MEDICAL

Empresa de diseño, desarrollo y comercialización de tecnologías quirúrgicas robóticas.

Titan se centra en el diseño, desarrollo y comercialización de nuevas tecnologías quirúrgicas robóticas. La compañía está avanzando en el desarrollo de una sólida cartera de productos con el objetivo de satisfacer las necesidades actuales en procedimientos quirúrgicos que beneficiarían a todas las partes interesadas, incluidos pacientes, cirujanos y hospitales. La compañía actualmente tiene en desarrollo el sistema quirúrgico SPORT, que es un sistema quirúrgico robótico avanzado de una sola incisión versátil que cuenta con instrumentos multiarticulados de última generación con puntas reemplazables de un solo uso, visualización 3D de alta definición en un monitor de pantalla plana, estación de trabajo abierta ergonómica. Este ampliará la cirugía robótica en áreas que actualmente están desatendidas, incluidos los procedimientos abdominales, ginecológicos, urológicos y colorrectales generales, de una manera rentable.

http://bit.ly/2nKIiDp

PROVEEDORES DEL SECTOR

ALERE

Empresa de datos para diagnóstico rápido.

Alere es un líder mundial en diagnóstico rápido en el punto de atención, con un enfoque en la enfermedad cardio metabólica, enfermedades infecciosas y toxicología. Alere brinda a los proveedores, médicos y pacientes acceso constante a la información.

http://bit.ly/2B8tzLq

INTEL

Empresa fabricante de circuitos integrados.

Empresa estadounidense que diseña, fabrica y vende circuitos integrados para la industria de la computación y las comunicaciones a nivel mundial. Su línea Healthcare se basan en el análisis predictivo; los kits de herramientas del modelo predictivo están diseñados para ayudar a que el análisis predictivo clínico sea más accesible para las organizaciones de atención médica al ofrecer modelos predefinidos, datos de prueba, guías de implementación y cuadernos de ciencias de datos.

http://intel.ly/2EKilLs

DEEPMIND

Empresa de investigación y aplicación de inteligencia artificial.

Líder mundial en investigación y aplicación de inteligencia artificial. Tienen una línea especializada en cuidados médicos, donde se trabaja con hospitales en herramientas móviles y en investigación de inteligencia artificial para ayudar a que los pacientes pasen de las pruebas al tratamiento lo más rápido y preciso posible.

http://bit.ly/2nfaDQ2

GLASSBEAM

Empresa de análisis de datos de maquinaria.

Empresa de plataforma Big Data Analytics ayuda a transformar datos complejos de registro de máquina en poderosos analíticos y ayuda a crear productos de última generación para aumentar los ingresos. En su línea médica ofrece servicios para obtener información específica de la instalación, duración del procedimiento y afinidad de maquinaria utilizada en el sector de la salud.

http://bit.ly/2nO64Oc

VERILY

Empresa de recopilación y organización de datos.

Empresa que desarrolla herramientas para recopilar y organizar datos de la salud. Para luego crear intervenciones y plataformas que aportan información derivada de estos datos. Entre sus proyectos se encuentra una alianza con la empresa Dexcom para la utilización de los monitoreos de las personas que sufren Diabetes.

http://bit.ly/2BZQPXm

ORACLE

Servicios de nube para gestión de información según la línea de la salud de interés.

Empresa estadounidense que brinda servicios en la nube completos e integrados que permiten a los usuarios y desarrolladores empresariales construir, implementar y gestionar de manera rentable cargas de trabajo sin problemas, en la nube o en las instalaciones. Oracle health science es una suite especializada en servicios médicos; que ofrece seis líneas de servicios para clínicas, hospitales, laboratorios y demás interasados; estas son: manejo de datos clínicos, desarrollo clínico, operaciones clínicas, Seguridad en farmacovigilancia, información sobre tecnología, suite ejecutiva. Según la línea seleccionada se ofrecen diferentes tipos de servicos que mejor se adapten. ***http://bit.ly/2Bfaxll***

IBM

Empresa multinacional de tecnología y consultoria.

Empresa estadounidense de consultoría y tecnología. Fabrica y comercializa hardware y/o software para computadoras; además ofrece infraestructura y alojamiento de internet. Su línea Watson Health Care ayuda a resolver desafíos del área de salud ofreciendo cuatro servicios diferentes: optimizar rendimiento, involucrar a pacientes y consumidores, permitir atención efectiva, administrar la salud de la población. Según la categoría escogida se ofrecen diferentes tipos de servicios que mejor se adapten.

https://ibm.co/2bHwY2s

PROVEEDORES DEL SECTOR

ORGANOVO

Empresa de diseño y creación de tejidos humanos funcionales.

Diseño y creación de tejidos humanos funcionales utilizando su tecnología patentada de bioimpresión tridimensinal. Trabaja con compañías biofarmacéuticas y centros académicos para la predicción de enfermedades y toxicología. Con centros de investigación para pruebas preclínicas. Con hospitales y cirujanos para implementación de tejidos para la reparación o reemplazo de tejidos enfermos o dañados.

http://bit.ly/2nOB4h3

EOS

Soluciones de alta gama para fabricación aditiva.

Empresa de tecnología y calidad para soluciones de gama alta en el campo de la fabricación aditiva (AM), la tecnología de impresión 3D industrial de EOS permite producir instrumentos quirúrgicos especializados y dispositivos médicos de forma rápida y rentable. Enfocados en prótesis dentales, tecnología ortopédicay dispositivos médicos.

http://bit.ly/2BI0WnY

XILLOC

Empresa de implantes óseos personalizados.

Empresa de ingeniería y tecnología de implantes óseos personalizados. Ofrecen cinco tipos de servicos diferentes para el prototipado de implantes: producción, consultoría, entretenimiento, prototipado, escaneo óptico.

http://www.xilloc.com/

RENISHAW

Empresa de ingeniería y tecnología científica.

Compañía con habilidades básicas en medición, control de movimiento, cuidado de la salud, espectroscopia y fabricación. Con una suite exclusiva para impresión que supla las necesidades del sector de la salud. Impresión de metales, modelado, impresión de prótesis dentales y más.

http://bit.ly/2E7mPL4

ORCHID

Empresa de dispositivos médicos ortopédicos.

Empresa outsourcing de dispositivos médicos ortopédicos, brinda servicios de diseño y manufactura. Uno de sus servicios se enfoca en el prototipado ofreciendo servicios de: prototipos de ingeniería, instrumentos complejos, implantes, componentes, prototipos rápidos, componentes de producción de lotes pequeños para dispositivos médicos, instrumentos y accesorios para inspección, prueba, ensamblaje, enmascaramiento, producción, soldadura, etc.

http://bit.ly/2E6cBKS

PROVEEDORES DEL SECTOR

IMMERSIVETOUCH

Plataforma de realidad virtual para la ind. de la salud.

Es la principal plataforma de realidad virtual para la industria de la salud. La respuesta táctil validada clínicamente replica el tacto quirúrgico de la interacción de un dispositivo médico con la anatomía del paciente. Esto permite a las empresas de dispositivos educar y capacitar a cirujanos sobre innovaciones en dispositivos médicos nuevos. Los hospitales ahora pueden educar a los pacientes sobre su condición específica con contenido personalizado de realidad virtual.

http://bit.ly/2Emh8fE

GESTURE TEK

Compañía de apoyo en el cuidado de la salud y la rehabilitación mediante el control de gestos para experiencias inmersivas.

GestureTek Health es el inventor, pionero y líder del mercado de la tecnología de control de gestos de manera inmersiva para el cuidado de la salud y la rehabilitación. La cartera de productos relacionados con la industria de la salud de la compañía incluye cinco tipos diferentes de sistemas de vanguardia que se venden en todo el mundo en hospitales y clínicas. Estos productos ofrecen beneficios únicos para el paciente y el médico.

http://bit.ly/2E7mPL4

FIRSTHAND TECHNOLOGY

Plataforma de realidad virtual para el alivio de dolor.

Plataforma de realidad virtual que ayuda a aliviar el dolor agudo y crónico. Desarrollado para uso médico, diseñado específicamente para aliviar el dolor. Ahora los pacientes pueden usar una solución tecnológica para el tratamiento del dolor sin efectos secundarios farmacológicos. En la actualidad, brinda experiencias inmersivas de realidad virtual para ayudar a sus pacientes a reducir el dolor, aliviar el estrés y desarrollar una capacidad de recuperación consciente.

http://bit.ly/2Eo2Evz

OSSO VR

Plataforma de capacitación quirúrgica.

Es una plataforma de capacitación quirúrgica validada clínicamente y diseñada para cirujanos, equipos de ventas y personal hospitalario de todos los niveles. Ofrece interacciones altamente realistas basadas en un entorno de inmersión que incluye procedimientos y dispositivos de última generación.

http://ossovr.com/

PSIOUS

Empresa de plataformas de realidad virtual para profesionales en salud mental.

Compañía tecnológica española y estadounidense que provee soluciones para el campo de la salud mental y cuyo principal producto es la PsiousToolsuite, una plataforma de realidad virtual destinada a añadir valor a los tratamientos de exposición. La plataforma ofrece a los profesionales de la salud mental ambientes animados e hiperrealistas que pueden utilizar en su práctica clínica. Los diversos escenarios previstos dentro de la plataforma comprenden más de 50 recursos (entornos de realidad virtual y aumentada, vídeos de 360º, etc.), empleados para el tratamiento de los trastornos de ansiedad, miedos y fobias, así como para la práctica del mindfulness (atención plena) y técnicas de relajación.

http://bit.ly/2FTaWZv

PROVEEDORES DEL SECTOR

DUPONT
Empresa de desarrollo científico y tecnológico.

Empresa de ciencia e ingeniería de clase mundial para aprovechar las oportunidades del mercado y resolver algunos de los mayores desafíos del mundo. Los materiales electrónicos impresos de DuPont proporcionan funcionalidad como el elemento biosensor, la transferencia de señal y la definición del canal microfluídico, y los componentes electrónicos dentro de dispositivos portátiles y plataformas de prueba en el punto de atención.

http://bit.ly/2GV3RJq

CERAPEDICS
Empresa desarrolladora de productos para la reparación ósea.

Empresa desarrolladora de productos para la reparación ósea. Plataforma tecnológica Líder i-FACTOR ayuda al desarrollo de injertos óseos con factores de fijación pequeños para la unión de células osteogénicas.

http://bit.ly/2E8csXz

NOVA BIOMEDICAL
Empresa de desarrollo de análisis y diagnóstico in vitro.

Nova Biomedical desarrolla, fabrica y vende analizadores de análisis de sangre de tecnología avanzada, es de las empresa de diagnóstico in vitro más grandes del mundo.

http://bit.ly/2BMDuWK

BIOLIFE SOLUTIONS
Empresa de presevación de células, tejidos y órganos.

Diseñan, fabrican y comercializan productos de medios de biopreservación cGMP patentados y genéricos para células, tejidos y órganos. También realizan investigación por contrato y ofrecen consultoría para optimizar los protocolos y procesos de biopreservación específicos del cliente.

http://bit.ly/2E4LVtT

BIOSENSORS INTERNATIONAL
Empresa desarrolladora de Biosensores.

El grupo de compañías de Biosensors International desarrolla, fabrica y comercializa dispositivos médicos innovadores para la cardiología intervencionista y los procedimientos de cuidados intensivos. Su objetivo es mejorar la vida de los pacientes a través de una tecnología médica pionera.

http://bit.ly/2Bf6BRD

AVIDITY
Empresa desarrolladora de etiquetas y productos de biología molecular.

Empresa dedicada a desarrollar etiquetas de péptidos y productos de biología molecular. Desarrollaron la técnica AviTag que tiene una gran variedad de aplicaciones médicas e industriales y su uso está creciendo rápidamente en áreas que incluyen: biosensores, diagnóstico, ensayos de proximidad, pruebas de drogas. La simplicidad del sistema AviTag permite que cualquier proteína se ate de manera uniforme a casi cualquier superficie: placas de microtitulación, medios de cromatografía, chips de biosensores y membranas de nitrocelulosa.

http://bit.ly/2E6yPfY

PROVEEDORES DEL SECTOR

DSM

Dispositivos médicos (biomateriales).

Compañía global basada en la ciencia, activa en salud, nutrición y materiales.
http://bit.ly/2nGOn3w

ANSELL

Soluciones de protección multiusos, específicas para la protección de manos, pies y cuerpo.

La división de atención médica de Ansell ofrece una gama completa de guantes quirúrgicos y de examen que cubren todas las aplicaciones, así como dispositivos de seguridad sanitaria y productos activos de protección contra infecciones, diseñados para adaptarse a una variedad de necesidades y al mismo tiempo proteger a pacientes y trabajadores de la salud.
http://bit.ly/2GV9iIc

CARESTREAM

Radiología e informatica.

Proveedor mundial de sistemas de radiología y soluciones informáticas para medicina y odontología; sistemas de rayos X para pruebas no destructivas y materiales avanzados para los mercados de electrónica y películas de precisión.
http://bit.ly/2nNUzGl

CEPILAB S.A.S

Material médico.

Empresa dedicada a la producción y distribución de material médico quirúrgico en el mercado regional y nacional.
http://bit.ly/2EKERnv

GRUPO VITAL S.A.S

Insumos para el área de la salud.

Fabricante de insumos médicos y productos de bioseguridad. Guantes de látex, nitrilo y vinilo y estériles para cirugía; vendas elásticas, de yeso y de algodón laminado; jeringas desechables, agujas hipodérmicas, catéteres y torniquetes; tapabocas, gorros, polainas y ropa desechable; kit para diálisis renal y bajalenguas.
http://bit.ly/2nNUzGl

KIMBERLY CLARK

Productos de limpieza, higiene y bioseguridad para área médica.

Productos para la limpieza, higiene y bioseguridad de empleados, pacientes y visitantes de áreas médicas. Jabones antibacteriales en espuma, líquido y spray, toallas de mano desechables en rollo y dobladas, sanitizantes, dispensadores, ambientadores, elementos de protección respiratoria y auditiva, trajes, guantes, gafas y cascos.
http://bit.ly/2C0k7oA

IMCOLMEDICA S.A.

Equipos e instrumentos médicos.

Importación y distribución de equipos e instrumental médico de la más avanzada tecnología. Instrumental hospitalario Dimeda, equipos y reactivos para laboratorio, muebles hospitalarios, suturas quirúrgicas, cirugía endoscópica, cirugía plástica y ropa desechable.
http://bit.ly/2E6qJrB

CROSSTEX INTERNATIONAL

Insumos para el área de la salud.

Fabricantes de productos para el control de las infecciones y desechables, no reutilizables, para la Industria del Cuidado de la Salud.
http://bit.ly/2shUC2S

BIOPLAST S.A

Equipos y dispositivos médicos.

Empresa dedicada a la fabricación y comercialización de equipos y dispositivos médicos para laboratorio clínico: tubos para muestras, anillo de patología y asas bacteriológicas; ginecología: cepillo para citología, espéculos, espátula y gel ultrasónico; terapia respiratoria: cánulas nasales para oxígeno, máscaras de oxígeno y micro y nebulizadores; y medicina en general.
http://bit.ly/2BGcAjr

PROVEEDORES DEL SECTOR

NOVAVAX
Biotecnología y tecnología médica.

Compañía de biotecnología en etapa clínica comprometida con la entrega de productos novedosos para prevenir una amplia gama de enfermedades infecciosas. Utilizando la innovadora tecnología patentada de vacuna de nanopartículas recombinantes, producen vacunas candidatas para responder de manera eficiente y efectiva a las amenazas de enfermedades tanto conocidas como emergentes.

http://novavax.com/

BIÓTICA
Biotecnología y tecnología médica.

Empresa innovadora de base tecnológica (EIBT), que desarrolla técnicas rápidas para la detección y cuantificación microbiológica, basadas en la combinación de moléculas de reconocimiento, como los anticuerpos, con nanomateriales avanzados, como las partículas magnéticas.

http://www.biotica.es/

BIONAND
Área de nanodiagnóstico, área de nanosistemas terapéuticos, área de nanobiotecnología.

Espacio multidisciplinar diseñado para fomentar y promover una investigación de vanguardia en el campo de la nanomedicina y la biotecnología aplicada a la salud.

http://www.bionand.es/

COMBIMATRIX
Laboratorio de diagnóstico especializado.

Laboratorio de diagnóstico clínico especializado en pruebas citogenómicas para pruebas genéticas de preimplantación (PGS y PGD), diagnóstico prenatal, análisis de aborto espontáneo y trastornos del desarrollo pediátrico. Como un laboratorio citogenético y citogenómico a gran escala.

http://bit.ly/2Bf7Wb7

BIOSISTEMAS
Dotación tecnológica para entidades prestadoras de salud.

Provee equipos, accesorios, insumos, servicios de mantenimiento, renta de equipo biomédico, telemedicina y otras soluciones integrales encaminadas a la dotación tecnológica de las entidades prestadoras de salud.

http://bit.ly/2GTqqhr

NANOSPECTRA BIOSCIENCES INC
Métodos y terapias médicas con nanoparticulas.

Empresa que desarrolla nuevos métodos y terapias médicas no invasivas utilizando sus nanopartículas nanoshell. Estas partículas, a diferencia de otros materiales, son capaces de absorber o repartir rayos de luz a la longitud de onda deseada, alcanzando incluso donde los tejidos humanos son relativamente transparentes.

http://nanospectra.com/

AMRI
Soluciones tecnológicas en el área farmacéutica y de biotecnología.

Organización global de investigación y fabricación por contrato que ha estado trabajando con las industrias farmacéutica y de biotecnología para mejorar los resultados de los pacientes y la calidad de vida.

http://bit.ly/2FUBI3Z

BOMI COLOMBIA
Biomedicina.

Grupo internacional que se ocupa de la logística y la gestión de productos de alta tecnología para el cuidado de la salud. La experiencia de Bomi en el campo de la Biomedicina permite controlar y optimizar la Cadena de Suministro de los clientes con un amplio peritaje a fondo y acorde a los más elevados estándares de calidad.

http://bit.ly/2BKhsUz

PROVEEDORES DEL SECTOR

SOFTCOMPUTO LTDA.
Soluciones tecnológicas en sector salud.

El Software, Health Manager es una plataforma para el manejo de Historia Clínicas tales como medicina general, PyP, urgencia, hospitalización, salud mental, odontología, terapia física y respiratoria, optometría, nutrición, citología, consulta especializada, psicología y psiquiatría; manejo de facturación de servicios de salud, administración de recursos, generación de registros individuales de prestación de servicios de salud (RIPS), entre otros procesos fundamentales.
http://bit.ly/2BZp1T8

NETUX S.A.S.
Soluciones tecnológicas en sector salud.

Empresa dedicada a diseñar, desarrollar y comercializar soluciones tecnológicas en el área de electrónica y comunicaciones inalámbricas, aplicadas al sector salud, para el cual se despliegan diferentes sistemas que permiten mejorar la eficiencia en los procesos en clínicas y hospitales.
http://netux.co/

ESALUD S.A.S
Soluciones tecnológicas en sector salud.

Empresa encargada de facilitar la implementación y estandarización de los procesos internos de calidad, al permitir organizar y controlar el flujo de atención a los pacientes y el registro de la información en cada actividad.
http://bit.ly/2nL0v2S

HOSPITEC
Sistemas, software, procesos de salud.

Compañia colombiana encargada de generar soluciones de calidad a los problemas tecnólogicos de los clientes.
http://bit.ly/2E3aVFY

NEXA INFORMÁTICA
Sistemas, software, procesos de salud.

Empresa creadora de tecnología que simplifica la gestión de las organizaciones con soluciones específicas.
http://bit.ly/2FUBI3Z

HEON HEALTH ON LINE S.A.
Soluciones tecnológicas en sector salud.

Empresa encargada de desarrollar e integrar soluciones tecnológicas principalmente para el sector salud.
http://bit.ly/2E3aVFY

QSOFT
Sistemas, software, procesos de salud.

Empresa de Software especializada en el sector de la salud.
http://www.q-soft.net/

FERIAS Y EVENTOS

THE MEDTECH CONFERENCE
San José · Anual

AdvaMed 2017 es la conferencia líder de MedTech en América del Norte, que reúne a más de 1.000 empresas en un ambiente multifacético único para el desarrollo de negocios, formación de capital, exhibición de tecnología innovadora, oportunidades educativas de clase mundial y redes.

https://www.themedtechconference.com/

BIOMEDEDICE
San José · Anual

Primer evento de Silicon Valley para profesionales de Medtech. BIOMEDevice San José muestra las tendencias emergentes y las innovaciones que se establecerán para la industria biomédica en 2017 y más allá.

http://bit.ly/1roetV3

TBD
San Diego · Anual

Enfocándose en los centros de fabricación de Medtech de los Estados Unidos e internacionales, la serie de conferencias de Medical Outsourcing ha proporcionado a la industria de dispositivos médicos los programas más completos por más de 10 años.

http://mposummit.com/

DISPOSITIVOS MÉTDICOS AMÉRICA LATINA
Ciudad de México · Anual

Evaluacion de las áreas clave del mercado, evaluación de tecnológías y comercialización de las tecnologías.

http://bit.ly/1V6DzIv

MEDITECH FERIA INTERNACIONAL DE LA SALUD
Bogotá · Anual

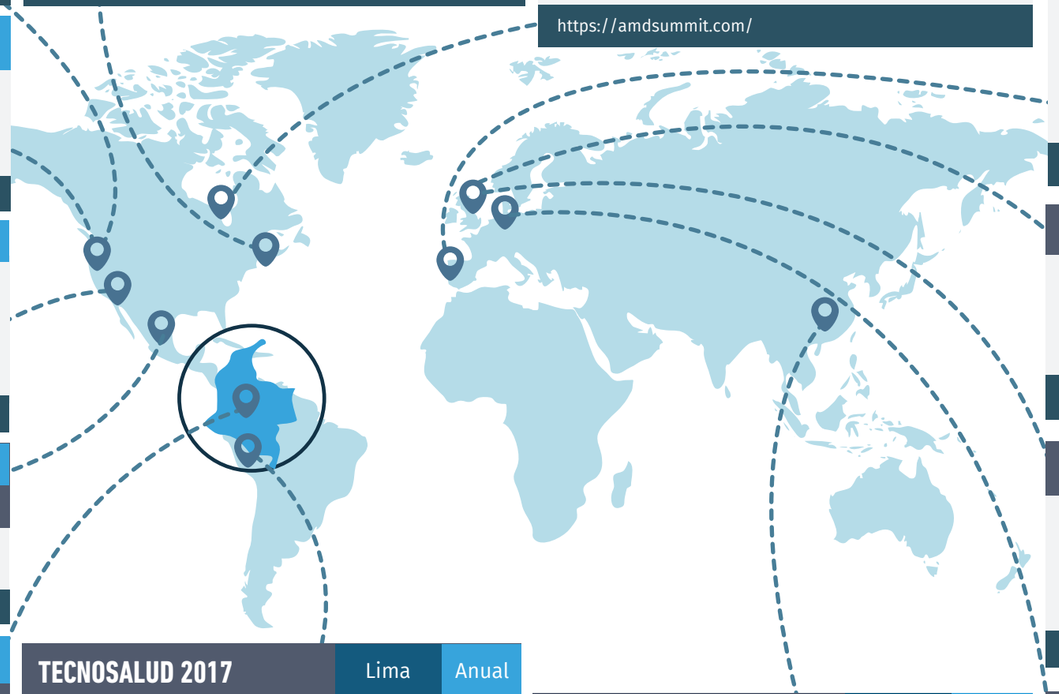
Es una exposición en concreto para el sector salud en Colombia. Es la feria de proveedores conocidos nacionales e internacionales de equipos, materias primas y las tecnologías, para promover el desarrollo de industria de la medicina en la región andina, América Central y el Caribe.

http://bit.ly/2EnzWep

MD&M EAST
New York · Anual

El MD & M East Expo es el más importante y completo evento de fabricación médica en la costa este de EEUU. Es el punto de encuentro de más de 500 proveedores y fabricantes líderes de medtech, entre ellos 3M, Abbott, The Tech Group, Phillips-Medisize y Stratasys.

http://bit.ly/1XQt352



TECNOSALUD 2017
Lima · Anual

Convención internacional de productos para la salud y ciencias afines. Es la feria más especializada en el campo de la medicina y la salud en Perú, que reúne a todas las empresas proveedoras de equipos y dispositivos médicos, productos farmacéuticos, dentales, entre otros.

http://bit.ly/2EqbngX

AMERICAN MEDICAL DEVICE SUMMIT
Chicago · Anual

Estableciendo el estándar en cómo la industria debe conectarse e intercambiar ideas, la cumbre de dispositivos médicos de Generis American proporciona ideas y estrategias para mejorar el desarrollo profesional de ejecutivos involucrados en el diseño, desarrollo y fabricación de dispositivos médicos.

https://amdsummit.com/

MEDTEC CHINA
Shanghai · Anual

MEDTEC China es un evento de fabricación de productos para fabricantes de dispositivos médicos en China, que se ha mantenido con éxito durante 11 años.

http://ubm.io/2GW9bwe

BIODEVICES INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOMEDICAL ELECTRONICS AND DEVICES 2018
Funchal · Anual

Objetivo: reunir a investigadores y profesionales de la electrónica, ingeniería mecánica, física y áreas afines que estén interesados en desarrollar, estudiar y utilizar materiales, dispositivos y sistemas innovadores inspirados en sistemas biológicos y biomédicos. Los dispositivos de monitorización y diagnóstico, los sensores y los sistemas de instrumentación, la biorobótica y la prótesis, las micro nanotecnologías, incluidos los sistemas de microfluidos y biomateriales, son algunas de las tecnologías abordadas en esta conferencia.

http://bit.ly/2E88YZa

MED-TECH INNOVATION EXPO
Coventry · Anual

Evento líder en Reino Unido e Irlanda sobre la tecnología médica e innovación. Contribuye a obtener productos, explorar ideas y comprender las tecnologías emergentes en el sector sanitario y dispositivos médicos.

http://www.med-techexpo.com/

MEDTEC IRELAND
Galway · Anual

La Costa Oeste de Irlanda es el hogar de ocho de los diez principales fabricantes de dispositivos médicos por volumen de negocios en el mundo. El evento reúne a más de 900 profesionales de la tecnología médica de varios países alrededor del mundo.

http://www.medteceurope.com/ireland/

MEDTEC EUROPE
Berlín · Anual

Es una de las ferias B2B líderes en productos y componentes médicos . En este evento se proporciona acceso directo a todas las nuevas tecnologías, a lo largo de toda la cadena de suministro de desarrollo y producción de dispositivos médicos.

https://www.medteceurope.com/europe/

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación EMC-UN	1. Procesamiento de señales de fenómenos electromagnéticos 2. Electrodos flotantes en el campo eléctrico 3. Materiales aislantes higroscópicos 4. Física de la descarga en gases 5. Protección contra sobretensiones 6. Estudios de rayos como fuente de interferencia electromagnética 7. Estudios de exposición de seres vivos. 8. Sistemas de puesta a tierra 9. Compatibilidad electromagnética: antenas 10. Modelamiento electromagnético 11. Sistemas inteligentes de transporte 12. Redes de Sensores (WSN) 13. Internet of Things (IoT) 14. Sistemas distribuidos 15. Cloud computing 16. Almacenamiento de energía eléctrica 17. Evolución de redes eléctricas 18. Vehículos eléctricos	**Universidad Nacional de Colombia**
Francisco José Román Campos gruincome_fibog@unal.edu.co	http://bit.ly/2pxWPnr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS / SENSÓRICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	1. Redes de sensores inalámbricos 2. Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles 3. Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4. Antenas y propagación de ondas de radio 5. Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 6. Redes de radio en sistemas de comunicaciones 7. Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Juan Carlos Corrales Muñoz gest@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Automática, electrónica y ciencias computacionales	1. Ciencias computacionales 2. Electrónica y comunicaciones 3. Máquinas inteligentes y reconocimiento de patrones 4. Sistemas de control y robótica 5. Visión artificial y fotónica	**Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - I.T.M**
Maria Constanza Torres Madroñero mariatorres@itm.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
IMAGINE: Computación visual, I+D+i	1. Ambientes de telecolaboración 2. Ambientes inmersivos de visualización 3. Analítica visual y visualizacion de información 4. Desarrollo de aplicaciones inmersivas para aplicaciones biomédicas 5. Entrenamiento y entretenimiento 6. Interacción humano-máquina 7. Modelaje, representación y geometría computacional 8. Robótica móvil y sistemas autónomos 9. Tratamiento de imágenes	**Universidad de los Andes**
Jose Tiberio Hernandez Penaloza jhernand@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2r5CnZI	**CATEGORÍA A1**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de control y procesamiento digital de señales	1. Análisis de señales bioeléctricas 2. Aprendizaje de máquina 3. Mecánica estocática 4. Procesamiento de señales industriales 5. Procesamiento digital de imágenes y vídeo 6. Procesamiento digital de señales de voz 7. Telecomunicaciones	**Universidad Nacional de Colombia**
Cesar Germna Castellanos cgcastellanosd@unal.edu.co	http://bit.ly/2qsQb30	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
MIDAS: grupo de investigación en minería de datos	1. Minería de datos 2. Inteligencia de negocios 3. Minería de texto 4. Recuperación de información 5. Minería de datos educativa 6. Big data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		
CIM@LAB	1. Interacción eficiente con grandes volúmenes de datos. 2. Metodologías para el seguimiento y evaluación de la intervención médica 3. Procesamiento y análisis de información médica	**Universidad Nacional de Colombia**
Edgar Eduardo Romero Castro edromero@unal.edu.co	http://bit.ly/2ji5IkG	**CATEGORÍA A1**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Comercio Electronico en Colombia - GICOECOL	1. Big data 2. Computación en la nube 3. Datos abiertos y datos vinculados 4. Empresas y e-learning 5. Gestión de conocimiento y redes interorganizacionales 6. Inteligencia de negocios 7. Internet de las cosas 8. Modelos organizativos de la e-administración 9. Negocios y comercio electrónico	**Universidad Distrital Francisco José De Caldas**
Giovanny Mauricio Tarazona Bermudez gicoecol.ud@gmail.com	http://bit.ly/2pCGfQz	**CATEGORÍA B**
BIG DATA		
GIDITIC	1. Informática educativa: redes y comunidades virtuales 2. Informática educativa: tutoriales inteligentes 3. Informática educativa: modelos de innovación 4. Contenidos digitales 5. Informática educativa: trabajo colaborativo 6. Ingeniería de software y métodos formales 7. Información y conocimiento 8. Realidad mixta y videojuegos 9. Infraestructura TIC 10. Computación ubicua 11. Computación científica y computación de alto 12. Seguridad de la información	**Universidad EAFIT**
Claudia María Zea Restrepo czea@eafit.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDIA: grupo de investigación y desarrollo en inteligencia artificial	1. Aprendizaje de máquina 2. Computación gráfica 3. Descubrimiento de conocimiento y minería 4. E-learning, u-learning, t-learning y computación ubicua 5. Inspección visual automática 6. Inteligencia artificial distribuida y sistemas multiagente 7. Modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial 8. Planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías 9. Procesamiento digital de imágenes 10. Realidad virtual 11. Reconocimiento de patrones 12. Recuperación de imágenes por contenido 13. Recuperación inteligente de información 14. Redes inalámbricas de sensores e inteligencia ambiental 15. Redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones 16. Robótica educativa: máquinas inteligentes en educación 17. Sistemas de lógica difusa 18. Visión por computador	**Universidad Nacional de Colombia**
John Willian Branch Bedoya dovalle@unalmed.edu.co	http://bit.ly/2pIEGnd	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GED	1. Robótica 2. Inteligencia computacional 3. Visión artificial	**Universidad Santo Tomás**
Carlos Saith Rodríguez Rojas ged@stoxs.org	http://bit.ly/2BNIlTB	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
Grupo de automática y robótica	1. Robótica y cibernética 2. Ciencia e ingeniería de nanoescala 3. Automatización de procesos 4. Redes de información 5. Eficiencia energética 6. Computación a la medida 7. Visión artificial	**Pontificia Universidad Javeriana**
Luis Eduardo Tobón Llano letobon@javerianacali.edu.co	http://bit.ly/2pYZeJ8	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
GIAP	1. Sistemas de producción 2. Identificación y control de sistemas complejos 3. Supervisión y diagnóstico 4. Control avanzado 5. Robótica 6. Análisis y control de sistemas a eventos discretos 7. Análisis y control de sistemas híbridos 8. Sistemas biológicos 9. Educación en control 10. Cyber physical systems	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Nicanor Quijano Silva nquijano@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2A7aW5O	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Diseño y optimización aplicada (DOA)	1. Diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 2. Ensayos no destructivos (técnica de ultrasonido y excitación por impulso) para la caracterización de materiales 3. Fabricación y desarrollo de tecnología para manufactura aditiva 4. Optimización topológica aplicada al diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 5. Simulación mediante el método de los elementos finitos (MEF) de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Wilfredo Montealegre Rubio direccion@doa-unal.co	http://bit.ly/2jiWHrj	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		
Grupo de ingeniería telemática	1. Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos 2. Aplicaciones soportadas en internet 3. Gestión de ciencia y tecnología 4. Gestión de redes y servicios de telecomunicaciones 5. Ingeniería de sistemas telemáticos 6. Servicios avanzados de telecomunicaciones 7. Sistemas de tiempo real 8. Tecnologías de la información 9. E-ambiente 10. Esalud	**Universidad del Cauca – Unicauca**
Gustavo Andrés Baquero Rodríguez git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en tecnología para la manufactura - GITEM	1. Diseño y manufactura 2. Polímeros y compuestos	**Universidad Autónoma de Occidente - UAO**
Miguel Angel Hidalgo Salazar mahidalgo@uao.edu.co	http://bit.ly/2Ar537S	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		
Grupo de investigación en materiales procesos y diseño	1. Educación de los ingenieros para el diseño y ciencia de materiales 2. Ingeniería de diseño de productos y de máquinas 3. Integridad y análisis de falla en máquinas y estructuras 4. Procesamiento y aplicaciones de materiales de ingeniería	**Universidad del Norte - Uninorte**
Heriberto Enrique Maury gimyp@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2jFfkmp	**CATEGORÍA A1**
IMPRESIÓN 3D		
GREST	1. Aprovechamiento de residuos orgánicos 2. Ecosostenibilidad en procesos de producción 3. Estética del videojuego 4. Ingeniería del terreno, geodesia y geofísica 5. Museología 6. Prevención y control de la contaminación 7. Sensórica y sistemas inteligentes	**Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar**
Gustavo Andres Baquero Rodriguez gustavo.baquero@unimilitar.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	
SENSÓRICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Tecnologías de información	1. Automatización industrial y control 2. Creatividad e innovación 3. Sistemas de información e ingeniería de software 4. Telemática	**Universidad Autónoma de Bucaramanga**
Maritza Liliana Calderon Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
SEGURIDAD DE DATOS		
Grupo ICESI de informática y telecomunicaciones (i2T)	1. Ingeniería del software 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Seguridad 4. Diseño y gestión de redes 5. Ciber salud 6. Tic aplicadas a problemas transversales 7. Smart grid 8. Model-driven software development (MDE) 9. Educación en Ingenier 10. Engineering of Situation-Aware Self-Adaptive Software (SEfSAS) 11. Variability Modeling and Dynamic Software Product Lines (VM-DSPL)	**Universidad Icesi**
Andrés Navarro Cadavid i2t@icesi.edu.co	http://bit.ly/2r3VZMV	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE DATOS		
Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales	1. Desarrollo de Nuevos Materiales	**Universidad Industrial de Santander**
Elcy María Córdoba Tuta ecordoba@uis.edu.co	http://bit.ly/2As3shO	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en redes, información y distribución - GRID	1. Bodegas de datos y minería 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Infraestructura computacional para soluciones informáticas 4. Ingeniería de software	**Universidad del Quindio**
Christian Andres Candela Uribe christiancandela@uniquindio.edu.co	http://bit.ly/1NN6iiR	**CATEGORÍA B**
SEGURIDAD DE DATOS		
Materiales avanzados y energía	1. Biomateriales y electro medicina 2. Computación avanzada, diseño digital y procesos de manufactura 3. Eficiencia energética 4. Nuevos materiales	**Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - I.T.M**
Juan Felipe Santa Marin juansanta@itm.edu.co	http://bit.ly/2kgFWJV	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación sobre nuevos materiales	1. Mecánica de materiales avanzada 2. Nanomateriales 3. Nuevos metales 4. Plásticos reforzados con fibras naturales y sintéticas 5. Reciclado de residuos	**Universidad Pontificia Bolivariana**
Luis Javier Cruz Riaño luis.cruz@upb.edu.co	http://bit.ly/2A66aFE	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de física de nuevos materiales	1. Magnetismo y nuevos materiales magnéticos: magnetorresistencia gigante y colosal, espín-metalicidad, fenómenos exóticos 2. Modelamiento de propiedades físicas en nuevos materiales: estructuras de bandas, densidad de estados, doble intercambio 3. Nuevos Materiales: producción y caracterización de materiales efectivamente nuevos 4. Predicción y síntesis de nuevos materiales magnetodieléctricos 5. Refinamiento Rietveld en nuevos materiales: determinación de propiedades estructurales en nuevos materiales 6. Sensores de gases con estructura perovskita 7. Superconductividad 8. Sustratos para películas de tipo perovskita	**Universidad Nacional de Colombia**
Jairo Roa Rojas jroar@unal.edu.co	http://bit.ly/2kNFqal	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

Ciencia de los materiales	1. Nanomateriales porosos y no porosos 2. Síntesis, caracterización y aplicación de polímeros biodegradables 3. Síntesis, caracterización y modificación de polímeros sintéticos 4. Caracterización de Materiales	**Universidad de Antioquia**
Betty Lucy López Osorio betty.lopez@udea.edu.co	http://bit.ly/2kgFWJV	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de nanociencia y nanotecnología Universidad Javeriana	1. Nanoenergía 2. Nanomateriales, bio-nanosensores y nanodispositivos 3. Nanoremediación ambiental	**Pontificia Universidad Javeriana**
Édgar Emir González Jiménez egonzale@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2A6Iukv	**CATEGORÍA A1**
NANOTECNOLOGÍA		

Superconductividad y nanotecnología	1. Conceptos en Superconductividad 2. Nanoestructuras 3. Superconductores anisotrópicos 4. Superconductores mesoscópicos	**Universidad Nacional de Colombia**
William Javier Herrera	http://bit.ly/2sYZkP3	**CATEGORÍA A1**
NANOTECNOLOGÍA		

Epidemiología y bioestadística	1. Bioestadística aplicada 2. Epidemiologia ambiental y ocupacional 3. Epidemiología aplicada 4. Epidemiología genética y molecular 5. Fármaco-epidemiologia	**Universidad CES**
Angela María Segura Cardona asegura@ces.edu.co	http://bit.ly/2Ac8Cu8	**CATEGORÍA A1**
GENÓMICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Genética molecular (GENMOL)	1. Desarrollo de nuevos agentes terapéuticos contra enfermedades asociadas a obesidad 2. Genética evolutiva 3. Genética de enfermedades humanas 4. Genética de la conservación	**Universidad de Antioquia - Udea**
Gabriel Bedoya Berrio grupogenmol@udea.edu.co	http://bit.ly/2ugAGsQ	**CATEGORÍA A1**
GENÓMICA		
Grupo de investigaciones microbiológicas - UR (GIMUR)	1. Diagnóstico Molecular 2. Ecología y Evolución de Enfermedades 3. Epidemiología Molecular y Genómica 4. Microbiología Médica	**Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario**
Juan David Ramirez Gonzalez juand.ramirez@urosario.edu.co	http://bit.ly/2C0T7GY	**CATEGORÍA A1**
GENÓMICA		
Grupo de investigación en biotecnología, seguridad alimentaria y nutricional	1. Agroindustria, calidad e inocuidad 2. Bioprospección y recursos naturales 3. Control y mitigación de impactos ambientales. 4. Desarrollo agropecuario sostenible. 5. Desarrollo educativo y tecnológico. 6. Gestión social y cultural. 7. Hábitat y diseño sostenible. 8. Procesos biotecnológicos. 9. Química aplicada.	**Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA**
Dyro Alexis Giraldo Bustamante dagiraldob@sena.edu.co	https://goo.gl/LNd8n7	**B CON VIGENCIA HASTA 2019**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de ingeniería biomédica	1. Biomecánica y rehabilitación 2. Dinámica cardiovascular 3. Electrofisiología 4. Hemosustitutos 5. Ingeniería de tejidos y biomateriales 6. Modelado de sistemas biológicos 7. Neurociencias 8. Oftalmoingeniería 9. Telemedicina y HIS 10. Procesamiento de señales e imágenes médicas	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Mario Andrés Valderrama ingbiomedica@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jFjkmV	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		
Grupo de investigación en bioinstrumentación e ingeniería clínica: GIBIC	1. Bionanotecnología 2. Desarrollo instrumentación biomédica 3. Gestión de tecnología biomédica 4. Modelado y simulación de sistemas biomédicos 5. Procesamiento digital de señales e imágenes biológicas y médicas	**Universidad de Antioquia**
Alher Mauricio Hernandez mauricio.hernandez@udea.edu.co	http://bit.ly/2BpQfpW	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		

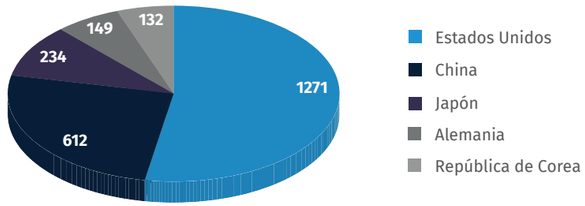
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 77.390 solicitudes de patentes sobre Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 23.015 (29,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, Japón, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre equipos, arreglos y métodos de procesamiento de datos, lectura de caracteres impresos o escritos para reconocimiento de patrones. La Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Microsoft Corporationy State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

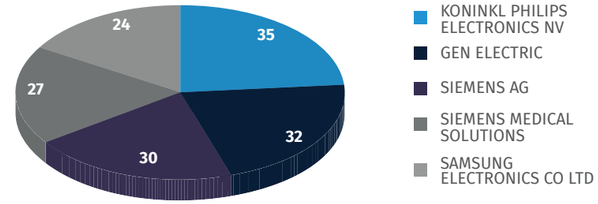
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3728 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 34% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, análisis para el diagnóstico y tratamiento de respiración de pacientes, monitoreo de afecciones médicas, terapias usando redes neuronales.
- **China:** ha tramitado el 16% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos basados en redes neuronales para controlar la presión arterial, medir la presión arterial y sanguínea, detectar y clasificar lesiones, monitoreo e interacción de información de la salud; detección de parámetros fisiológicos.
- **Japón:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos, métodos, sistemas y dispositivos para análisis de datos para medición bioóptica, biofotónica, diagnóstico ultrasónico, soporte de pruebas clínicas, análisis de la piel y funcionamiento de la respiración.
- **Alemania:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para realizar evaluación personalizada a pacientes con síndrome coronario, mapear interés de un paciente a partir de datos, monitorizar la respiración y ventilar al paciente, procesamiento de señales a partir de sensores con el paciente.
- **República de Corea:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, aparatos y dispositivos basados en inteligencia artificial para succión médica, para realizar masajes, headinanómetros basado en análisis y terapias para la presión arterial.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



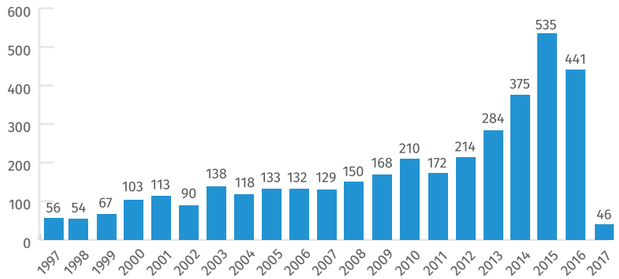
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3728 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Koninkl philips electronics nv:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para brindar asesoramiento personalizado, visualizar historias clínicas, gestiones remotas de pacientes; análisis de datos para tratamientos eficientes y aparatos para planificar tratamientos.
- **Gen electric:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos basados en análisis para seleccionar catéter óptimo, transmitir datos eficientes, monitorear datos electrocardiográficos de un paciente.
- **Siemens ag:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos que poseen datos de pacientes para planificar y orientar procedimientos ablativos, monitorear de forma preventiva la salud; análisis asistido por medio de imágenes médicas.
- **Siemens medical solutions:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre análisis de señales de pacientes basados en vectores y matrices, minería de datos a partir de información de pacientes.
- **Samsung electronics co ltd:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y aparatos que utilizan redes neuronales para reconocer movimientos, diagnosticar y obtener imágenes por ultrasonido y autenticar electrocardiogramas; medir la presión sanguínea.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

NÚMERO DE PATENTES POR AÑO

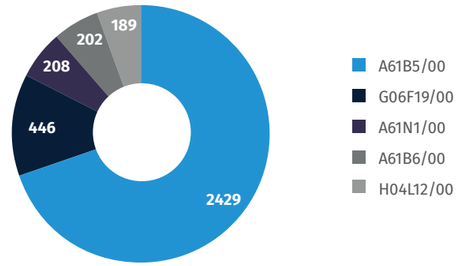


Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3728 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos basados en redes neuronales y minería de datos para análisis y procesamiento de datos de monitoreo de ondas, de imágenes y videos de angiogramas, medición cardiovascular, predicciones de edad de la piel.

- **2016:** en este año se tramitó el 12% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y técnicas, dispositivos y aparatos para análisis dinámicos; imágenes médicas, detección de edad del estado de la piel basado en big data, información biométrica, monitoreo de pacientes con inteligencia artificial cerebro-máquina.

NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3728 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **A61B5/00:** en este IPC se tramitó el 65% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas, aparatos, dispositivos que utilizan redes neuronales para análisis y procesamiento de datos de imágenes médicas, monitorear estado de la piel basado en Big Data, estado mental del paciente, evaluación de enfermedades por análisis de voz, detección óptica no invasiva de glucosa, predicción de cáncer y diagnóstico de condiciones pulmonares.

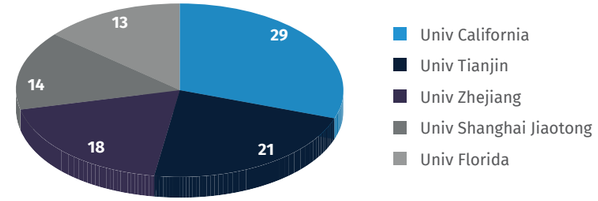
- **G06F19/00:** en este IPC se tramitó el 12% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistema y métodos para visualizar historia clínica de pacientes, identificar estados ictales, determinar necesidad de angiografías, equipos de análisis de datos de hospital y gestión sanitaria.

- **A61N1/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos de estimulación: terapéuctica, eléctrica, de tejidos cerebrales, de la medula espinal, gastrointestinal, neuronales.

- **A61B6/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos para realizar análisis automatizados y dinámicos, ortopédicos y diseño de tratamientos, imágenes cerebrales, de la masa y estructuras óseas.

- **A61B8/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, dispositivos y técnicas de ultrasonido para reconocimiento de imágenes por inteligencia artificial, para realizar pruebas y diagnósticos médicos; análisis para procesar imágenes y diagnosticar enfermedades.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 3728 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad California:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos basados en deep learning para clasificar cáncer, células, extraer partículas y determinar movimientos de una persona.

- **Universidad Tianjin:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre modelos y métodos para monitorear el estado del cerebro, realizar análisis y aplicar señales de electrogramas; métodos para hacer estimulaciones eléctricas.

- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos basados en redes neuronales y de sensores para el peligro cardiovascular, diagnósticos tempranos de carcinoma de pulmón, monitoreo de elctrocardio, medir torques de rodilla.

- **Universidad Shanghai Jiaotong:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos para ayudar a las personas con discapacidad visual, robots exoesqueletos para caminar, detección no insavisa para múltiples parámetros, emulación visual, monitoreo no invasiva de hemorragias.

- **Universidad Florida:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos de estimulación: eléctrica, adaptativa neuromórfica, cerebral no invasiva, para diagnosticar cáncer de próstata, predecir el funcionamiento de respiración.

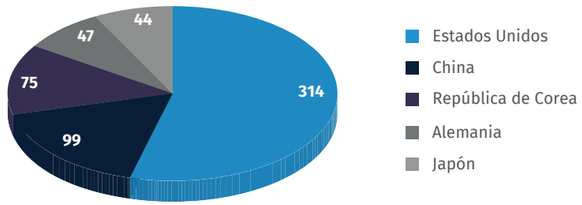
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 28.548 solicitudes de patentes sobre Realidad Virtual y Realidad Aumentada entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 6.745 (23,6%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, Estados Unidos, República de Corea, China y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre procesos o aparatos holográficos, disposiciones de entrada de datos a procesar, grabación y reproducción de medios ópticos y manipulación de modelos 3D o imágenes para gráficos vía computadora. La Universidad de Beihang, la Universidad de Zhejiang y la Universidad de Shanghai encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Dai Nippon Printing, Samsung Electronics y Sony Corporation son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

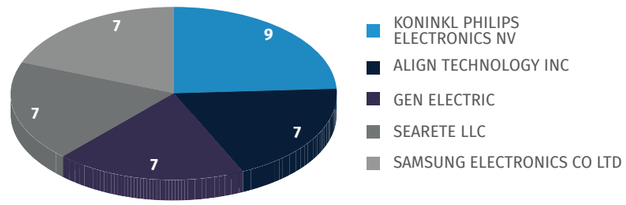
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 918 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 34% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos basados en realidad virtual y aumentada para visualizar imágenes médicas en 3D, probar la condición del sistema nervioso, entrenamientos, simulación de procedimientos de cirugías, tratamientos de daltonismo.
- **China:** ha tramitado el 11% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos, métodos y sistemas basados en realidad virtual para monitorear en tiempo real el funcionamiento del cerebro y su calidad y realizar terapia para enfermedades como Alzheimer; también se ha enfocado en sistemas, métodos y dispositivos basados en realidad aumentada para robots quirúrgicos, videos endoscópicos e imágenes ultrasonido en una operación.
- **República de Corea:** ha tramitado el 8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y aparatos que utilizan realidad virtual para mejorar enfermedades mentales, medir la capacidad de la visión, entrenamiento con funciones hápticas, tratamientos de demencia; además ha desarrollado soluciones de realidad aumentada para movimientos de mandíbulas, operaciones quirúrgicas, rehabilitaciones de miembros superiores y su uso en robots.
- **Alemania:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas basados en realidad virtual para pruebas del sistema nervioso y soluciones en realidad aumentada para mostrar operadores de imágenes médicas, para planear y realizar operaciones quirúrgicas en neurocirugía, aparatos para personas con deficiencia visual.
- **Japón:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos y sistemas de realidad virtual para estimulaciones eléctricas vestibulares y electroestimuladores para sentir físicamente la tecnología; ha hallado soluciones en realidad aumentada para identificar imágenes por medio de marcadores.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



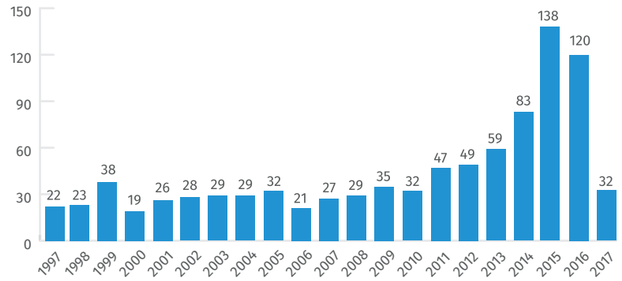
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 918 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Koninkl philips electronics nv:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas, dispositivos de realidad virtual y aumentada para guía de usuarios, visualizar a los pacientes y tratamientos no invasivo de la piel con luz láser.
- **Align technology inc:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos basados en gráficas 3d para tratamientos y planificación de ortodoncia.
- **Gen electric:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas , métodos basados en gráficas 3d, realidad virtual para detectar errores de posición usados en aplicaciones médicas, triages mejorados, y registrar imágenes médicas.
- **Searete llc:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para presentar experiencias de inhalación y terapias.
- **Samsung electronics co ltd:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos basados en hologramas, realidad aumentada y realidad virtual para reducir enfermedades, realizar diagnósticos por medio de imágenes y su uso en robots quirúrgicos.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

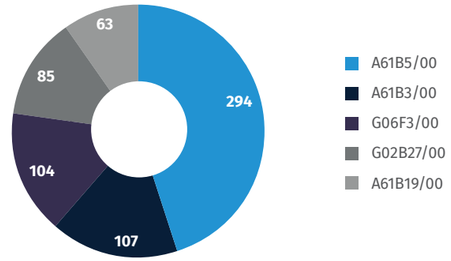
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, de la cual se logró obtener un total de 918 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 15% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, dispositivos basados en realidad virtual para entrenamientos, estimulación eléctrica vestibular, monitorear dolores de usuarios, uso en robots quirúrgicos y sillas de masajes; además se hallaron solicitudes sobre realidad aumentada para entrenar con pulsímetros y procedimientos de cirugía estética, tratamiento de daltonismo y uso en robots quirúrgicos.
- **2016:** en este año se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, dispositivos de realidad virtual y aumentada para mejorar enfermedades mentales, monitorear funcionamiento cerebral, usos como tratamiento de deterioro cognitivo, rehabilitación de manos, entrenamientos para interacciones físicas con robots quirúrgicos, simulaciones de cirugías, análisis de la salud del paciente y diagnósticos de imágenes ultrasónicas.

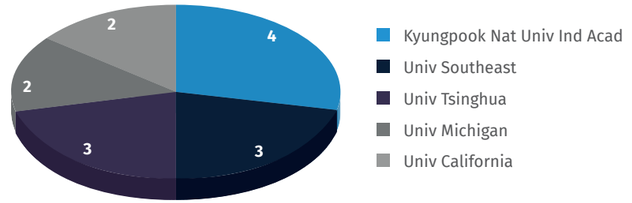
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 918 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **A61B5/00:** en este IPC se tramitó el 32% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos basados en realidad virtual para mejorar enfermedades mentales, monitoreo del funcionamiento del cerebro, uso para tratamiento de deterioro congnitivo; también, hay aplicaciones de realidad aumentada para: análisis de la salud del usuario; realizar supervisión, diagnóstico y tratamiento.
- **A61B3/00:** en este IPC se tramitó el 12% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, aparatos y técnicas basados en realidad virtual para detectar discapacidad visual, pruebas y entrenamientos visuales, monitoreo de globo ocular; además, se ha aplicado la realidad aumentada para tratamiento de daltonismo y enfermedades oftálmicas, mejorar el rendimiento vestíbulo-ocular .
- **G06F3/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos de realidad virtual para probar condiciones del sistema nervioso, entrenamiento y procedimientos quirúrgicos, control remoto de primeros auxilios, uso en psicoterapia; también, hay desarrollos de realidad aumentada para entrenamiento de pulsímetros, mejora de rendimiento vestíbulo-ocular y su uso que ayuda a facilitar cirugías.
- **G02B27/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, aparatos y técnicas basadas en realidad virtual para pruebas y entrenamientos visuales, mejora de fatiga ocular, monitoreo y rastreo de pupila; además, la realidad aumentada se ha aplicado para: realizar diagnóstico de imágenes por ultrasonido, monitoreo, supervisión y tratamiento médico; tratar daltonismo.
- **A61B19/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos basados en realidad aumentada para ser utilizados en robots quirúrgicos, hacer neurocirugías y procedimientos de inserción.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 918 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Kyungpook Nat Univ Ind Acad:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos, métodos y sistemas basados en realidad aumentada y virtual para guiar a personas con discapacidad visual, uso en microscopios quirúrgicos y entrenamiento para órganos.
- **Universidad Southeast:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos y sistemas basados en realidad virtual para entrenamiento de rehabilitación de miembros inferiores y dedo hemipléjico.
- **Universidad Tsinghua:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos de realidad virtual para adaptarse al sueño y dispositivos de realidad aumentada para ser aplicados a robots quirúrgicos.
- **Universidad Michigan:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para mineralizar o modelar patrones celulares en superficies de biomateriales usando hologramas.
- **Universidad California:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y dispositivos basados en realidad virtual para automatizar entrenamientos de movimientos de brazos y agarre de personas con discapacidad motora y escotomas de visión.

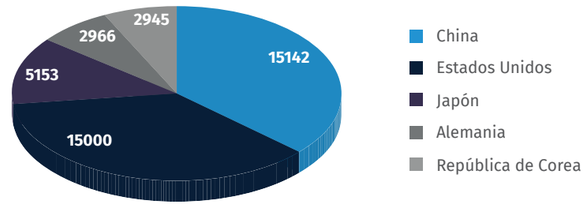
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

ROBÓTICA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 1.725.240 solicitudes de patentes sobre Robótica y Automatización entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 396.952 (23%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos, Alemania y Japón han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre recuperación de información, procedimientos de control de transmisión, equipos o métodos para procesar datos. La Universidad de Zhejiang, la Universidad Tsinghua y Universidad de Shanghái Jiao Tong encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Samsung Electronics y State Grid Corporation China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

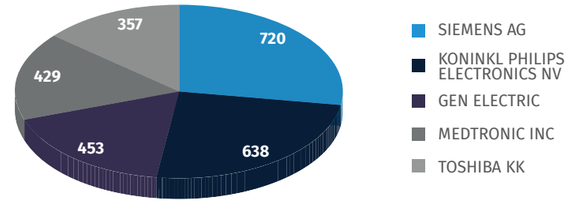
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71.749 patentes relacionadas con la tecnología de Robótica y Automatización en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 21% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre robots que ayudan en cirugías de biopsia y operaciones espinales, robots de entrenamiento de rehabilitación de miembros inferiores y superiores, sistemas robóticos de tratamiento oral y dental.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 21% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos robóticos de pruebas de rodilla, quirúrgicos, de asistencia al paciente como: brazos incrustados en camas; robots de origami para tratamiento en tracto gastrointestinal, tableros para procedimientos cardíacos.
- **Japón:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para inspecciona, controlar y purificar la sangre; robots de asistencia al paciente y para cirugías, camas robóticas.
- **Alemania:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para rehabilitar pacientes y sus articulaciones, robots de asistencia médica para tratamientos, impresión de implantes con brazos robóticos y cirugías.
- **República de Corea:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, dispositivos, aparatos y técnicas para ayudar a caminar, entregar fármacos, asistir cirugías de columna y rehabilitadores de miembros superiores.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



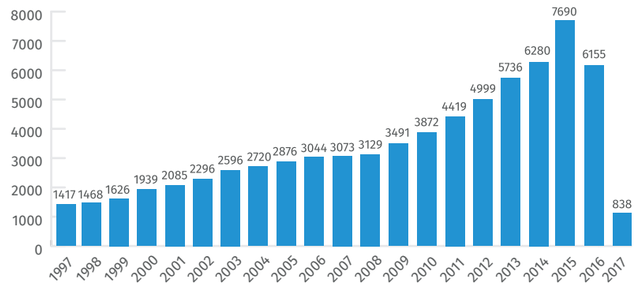
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71.749 patentes relacionadas con la tecnología de Robótica y Automatización en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Siemens ag:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para tomografías con brazos robóticos, métodos para tratamiento de válvulas cardíacas con dispositivos de rayos x basado en robots.
- **Koninkl philips electronics nv:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de realidad virtual para cirugía robótica, sistemas diagnóstico automático de pacientes, sistemas robóticos de ultrasonido para cirugías endoscópicas e intervenciones mínimamente invasivas.
- **Gen electric:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, técnicas y aparatos automatizados para scanner de ultrasonido, reconocimiento de agujas de ultrasonido, optimización de imágenes de ultrasonido.
- **Medtronic inc:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre automatización de calibres de posturas de dispositivos médicos, selección de parámetros y ajustes de terapia; sistemas, métodos y dispositivos automatizados para programar, administrar, ajustar y modificar terapias.
- **Toshiba kk:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para realizar diagnósticos por ultrasonido, por imágenes de rayos x e imágenes médicas.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

ROBÓTICA

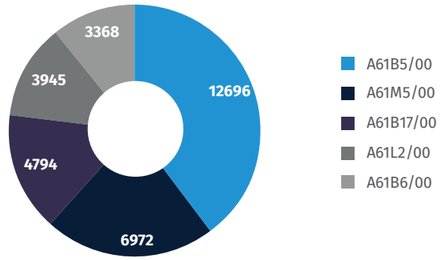
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71749 patentes relacionadas con la tecnología de Robótica y Automatización en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos robóticos para accionar instrumentos médicos, robots quirúrgicos, guías de brazos robóticos, sensores de fuerza óptica, extractores quirúrgicos de huesos, ensamblaje de instrumentos.
- **2016:** en este año se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, y dispositivos para robots que sirven de apoyo a cirugías, guías para operar robots quirúrgicos, robots autónomos, robots origami para tratamiento de enfermedades en tracto gastroinestinal, análisis de robots que sirven de asistencia y sistemas de robots colaborativos con humanos.

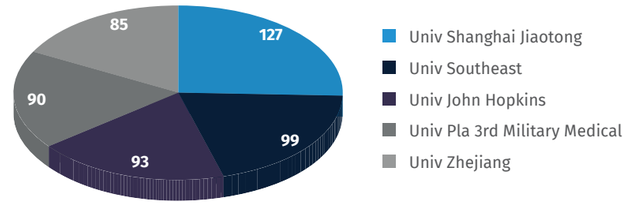
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71749 patentes relacionadas con la tecnología de Robótica y Automatización en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **A61B5/00:** en este IPC se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre medidores automatizados de azúcar en la sangre, agujas y muestreo inteligente para la sangre, dispositivos recolectores de datos de azúcar en la sangre, plataformas de robots quirúrgicos, robots para pruebas de rodilla.
- **A61M5/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos automáticos para realizar infusiones: de pulso, de medicamentos implantables, venosas; aparatos para inserción de agujas.
- **A61B17/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos instrumentos insertables en cirugías de médula espinal, con efectores reemplazables, para extraer tejidos y órganos, con comunicación inalámbrica de fibra óptica, robots que manipulan instrumentos.
- **A61L2/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, aparatos y técnicas para esterilizar fregaderos, textiles para cama; dispositivos de limpieza estéril para equipos médicos, cepillos de dientes eléctricos con funciones de esterilización automática.
- **A61B6/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos, sistemas y métodos tiroidografía de baja radiación basado en rayos X, registro de dosis de radiación, detección de pruebas de radiación, procesamiento de imágenes de radiación.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71749 patentes relacionadas con la tecnología de Robótica en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Shanghai Jiaotong:** ha tramitado el 0,18% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre brazos de rehabilitación del exoesqueleto, robots quirúrgicos para intervención cardiovascular o ósea, robots microquirúrgicos in vivo y de entrenamiento de rehabilitación de miembros inferiores.
- **Universidad Johns Hopkins:** ha tramitado el 0,14% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre robots de guía de agujas, sistemas de robots quirúrgicos cooperativos, sistemas de robots por ultrasonido, robots para intervenciones de tomografía.
- **Universidad Pla 3rd Military Medical:** ha tramitado el 0,13% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y dispositivos automático para clasificar regresión de imágenes de discos intervertebrales; además, camas con ajustes automáticas, bandeja de aire, dispositivos de inyección, esparcidor automáticos de piel.
- **Universidad California:** ha tramitado el 0,13% de las patentes encontradas.
- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,12% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para rehabilitación motora de extremidades parética en pacientes, métodos para determinar si las alarmas de monitoreos son ciertas, métodos de diagnóstico de enfermedades de superficies de mucosa basados en automatización.

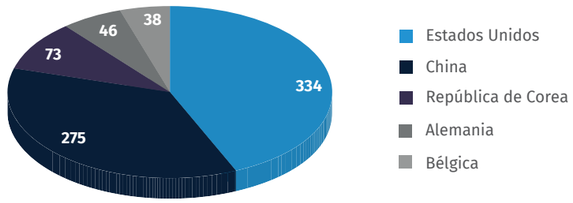
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

MANUFACTURA 3D

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 16,783 solicitudes de patentes sobre impresión 3D/ manufactura aditiva entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 10.308 (61.4%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, República de Corea, Alemania y Reino Unido han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre técnicas de modelado; aparatos, procesos y elaboración de piezas a base de polvo metálico para fabricación aditiva. La Universidad Tecnológica del Sur de China, Universidad Jinan y la Universidad Jinin encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de la impresión 3D. Además, compañías como United Technologies Corporation, General Electric y Hewlett-Packard Development Company, L.P son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

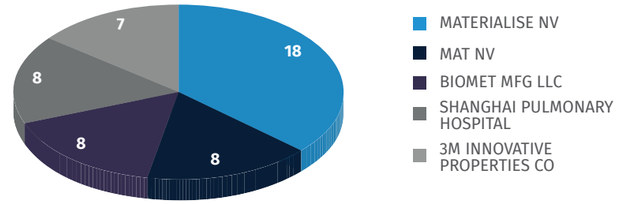
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1510 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 22% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre huesos de titanio, materiales ortopédicos; sistemas, procesos y aparatos para implantes quirúrgicos e intercorporales y tejidos biológicos basados en impresión 3D.
- **China:** ha tramitado el 18% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre prótesis óseas y tejidos con refuerzos metálicos.
- **República de Corea:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, soportes y aparatos de tirantes transparentes, injertos óseos de huesos personalizados e implantes para dientes.
- **Alemania:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, modelos, dispositivos y accesorios para férula dental, elaboración de aparatos dentales.
- **Bélgica:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para fijación y configuración de implantes y aparatos de ortodoncia basados en impresión 3D.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



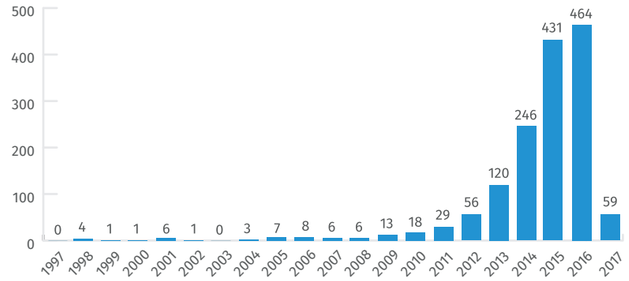
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1510 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Materialise nv:** ha tramitado el 1,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos e instrumentos que adaptan manufactura aditiva para guías quirúrgicas, fijación y anclaje de implantes para pacientes.
- **Mat n v:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, aparatos e instrumentos que utilizan manufactura aditiva para mejorar dispositivos quirúrgicos, mejorar flujos de aire para respirar y diseñar guías quirúrgicas personalizadas.
- **Biomet mfg llc:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre recubrimientos porosos, métodos para recubrir implantes para tratar infecciones quirúrgicas y procesos de fabricación remota de dispositivos médicos basados en manufactura aditiva.
- **Shanghai pulmonary hospital:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes de dispositivos que adoptan la tecnología de manufactura aditiva para biopsia, posicionamiento en forma de t, v y l; además parches traqueal compuesto biológico y métodos para preparar tráqueas artificiales.
- **3M innovative properties co:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes de procesos de manufactura aditiva para restauraciones dentales, arcos dentales y diseños de aparatos dentales.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

MANUFACTURA 3D

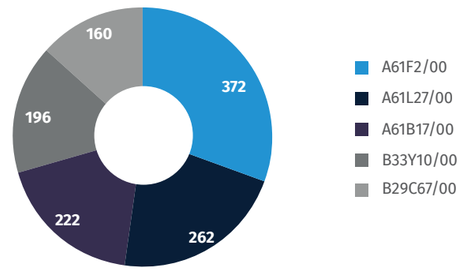
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1510 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 29% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y objetos como órtesis de extremidades, materiales rellenos dañados en los huesos, huesos artificiales, tejidos de huesos y prótesis basadas en impresión 3D.
- **2016:** en este año se tramitó el 31% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos adaptados con impresión 3D para fabricar instrumentos o implantes, compuestos biológicos y huesos de partes del cuerpo.

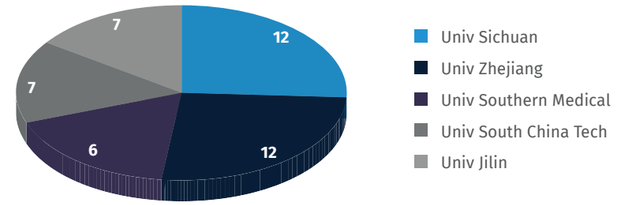
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1510 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **A61F2/00:** en este IPC se tramitó el 25% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos e implantes intercorporales, óseos, de articulaciones, quirúrgicos y mamarios basados en impresión 3D.
- **A61L27/00:** en este IPC se tramitó el 17% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales nanocompuestos poliméricos y biodegradables, compuestos de andamio para regeneración de tejidos y huesos basados en impresión 3D.
- **A61B17/00:** en este IPC se tramitó el 15% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con instrumentos quirúrgicos ortopédicos, de microcirugías basados en impresión 3D.
- **B33Y10/00:** en este IPC se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con métodos y técnicas para: elaborar instrumentos quirúrgicos personalizados, formar injertos; fabricar huesecillos, placas de fracturas óseas y tráqueas artificiales.
- **B29C67/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con sistemas, métodos y aparatos para tejidos óseos, huesos artificiales y sus fijaciones por medio de impresión 3D.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1510 patentes relacionadas con la tecnología de impresión 3D en el sector dispositivos médicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Sichuan:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre prótesis de trabéculas impresas en 3D con metal y placas guías para cirugías de vértebras verticales.
- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y equipos de impresión 3D biológicos aplicables a partes del cuerpo.
- **Universidad Southern Medical:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre órtesis para orejas de personas recién nacidas, módulos de reconstrucción de dedos adaptados a impresión 3D.
- **Universidad Soutch China Tech:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales cerámico, prótesis e implantes de rodillas usando impresión 3D.
- **Universidad Jilin:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y dispositivos de manufactura aditiva biológicos multicelulares ultrasónicos de alta precisión y tejidos óseos metálicos basados en impresión 3D.

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Johns Hopkins University

- Especialista en el campo de la engeniería biomédica y líder mundial en medicina, ofrece un programa de maestría enfocado en el diseño de dispositivos médicos. *http://bit.ly/2nP7k3x*

The University of British Columbia

- Maestría en ciencias de la salud: título diseñado para brindar habilidades en la aplicación de métodos epidemiológicos y estadísticos para evaluar y llevar a cabo la investigación clínica. *http://bit.ly/2E9rdJG*
- Maestría en ingeniería biomédica. *http://bit.ly/2EM4nsr*
- Maestría en administración de la salud: programa en donde se adquieren las herramientas necesarias para asumir un rol de liderazgo en la administración de la atención médica. *http://bit.ly/2E7OkYU*
- Maestría en ciencia de genética médica: la cuál apunta a la utilización de metodologías genéticas, genómicas y bioinformáticas para obtener información sobre enfermedades como el cáncer, diabétes y otras enfermedades genéticas. *http://bit.ly/2GF99sa*

Berkeley University of California

- Bioingeniería maestria en ingenieria, mastria en medicina traslacional, doctorado (PhD). *http://bit.ly/2nHjvA5*
- Maestria y doctorado en ingeniería química y biomolecular. *http://bit.ly/2E6TNeD*
- Synthetic Biology institute (SBI). *http://bit.ly/2sfScl2*
- Berkeley Center for Health Technology (BCHT) promueve la eficiencia y efectividad de la atención médica a través de la investigación y la educación sobre el desarrollo, la cobertura del seguro, el pago y el uso apropiado de las tecnologías médicas. *http://bit.ly/2nQFZOf*

Stanford University

- Maestría en informática biomédica y ciencias de la medicina. *http://stan.md/2EpGPvW*

ACTOR

Abiomed

Proveedor líder de dispositivos médicos centrados en el sistema circulatorio. Actualmente cuenta con más de 200 patentes, llevando siempre las tecnología mas avanzada a pacientes y médicos.

http://bit.ly/1W5Godb

Intuitive Surgical Inc

Líder mundial en tecnología de cirugía robótica mínimamente invasiva. Permite a los cirujanos realizar procedimientos quirúrgicos a través de pequeñas incisiones desde una consola que provee un sistema de visión 3D de alta definición con instrumentos modulares con distintos grados de libertad.

http://bit.ly/2k7HDfE

Baxter

Empresa que provee un amplio portafolio de productos renales y hospitalarios que incluyen dispositivos utilizados en la administración de líquidos y medicamentos, unidades para diálisis, productos de cirugía avanzada y anestesia.

http://bit.ly/2E6nGQc

Johnson & Johnson

Empresa estadounidense fabricante de dispositivos médicos, productos farmacéuticos, productos del cuidado personal, perfumes desde el año 1886. Ofreciendo un portafolio que incluye soluciones energéticas, manejo de tejidos, biocirujía y cierre de heridas.

http://bit.ly/2E5Sd0y

General Electric Healthcare

Conglomerado multinacional estadounidense. Fabricante y distribuidor de agentes por diagnóstico de imagen, equipos de diagnóstico médico, sistemas de monitoreo e investigación de enfermedades, descubrimiento y fabricación de fármacos.

http://bit.ly/Rrlbv8

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

The University of Melbourne

- Escuela de ciencias biomédicas: maestría y doctorado en ciencias biomédicas. Grupo de investigación en terapia y traducción a entornos clínicos y comerciales. ***http://bit.ly/2ELEwRj***
- Escuela de medicina: maestrias: medicina, cirugía, primeros auxilios, investigación médica, doctorado (Phd). ***http://bit.ly/2E7tAAG***
- Escuela de ciencias de la salud: maestría y doctorado en ciencias biomédicas. Grupo de investigación en fisioterapia. ***http://bit.ly/2ELEwRj***

National University of Singapore

- Grupo de investigación: Synthetic Biology for Clinical & Technological innovation. Biología sintética para la innovación clínica y tecnológica. ***http://bit.ly/2nOTfmu***

University of Oxford

- División de ciencias médicas. Escuela de posgrado. ***http://bit.ly/2GU3mPP***
- Red académica de ciencias de las salud. ***http://bit.ly/2BdjJXf***

Baylor College of Medicine

- En su escuela de ciencias biomédicas, ofrece los siguientes programas de doctorado: biociencias cuantitativas y computacionales, neurociencias y biofísica molecular. ***http://bit.ly/2EKimin***

Imperial College London

- Programa de asociación de bioinformática médica en el Reino Unido. ***http://bit.ly/2EqV6Iw***
- Centro de Investigación Traslacional de Seguridad del Paciente. ***http://bit.ly/2EoniMh***
- Instituto de ciencias médicas. ***http://bit.ly/2FSWfpm***

University of Pennsylvania

- Instituto para medicina e ingeniería. ***http://bit.ly/2GU3mPP***
- Instituto de Medicina Traslacional y Terapéutica. ***http://bit.ly/2GU3mPP***
- Centro para la mejora de la atención médica y la seguridad del paciente. ***http://bit.ly/2GU3mPP***
- Facultad de Bioingeniería. ***http://bit.ly/2GU3mPP***

ACTORES INTERNACIONALES

ACTOR

Biosensors

Desarrolla, fabrica y comercializa dispositivos medicos para procedimientos cardológicos, endovasculares y de cuidados intensivos a tavés de una tecnología médica pionera.
http://bit.ly/2Bf6BRD

Becton Dickinson

Líder en tecnología médica con un amplio portafolio de productos que incluye agujas para anestesia, citómetros, analizadores para laboratorio de microbiología, catéteres vasculares y jeringas.
http://bit.ly/2nHjV9D

Hill Room

Especializada en soluciones de movilidad avanzada, esta empresa cuenta con soluciones en el sector de la salud que incluyen monitoreo y diagnóstico de pacientes, seguridad y eficiencia quirúrgica y salud respiratoria.
http://bit.ly/2zfxaCa

Siemens Healthineers

Compañía de tecnología médica alemana fabricante de equipos de laboratorio, diagnóstico y entrenamiento. Especialista en el campo de los rayos x.
http://sie.ag/2rnJtvM

Alcon

Líder mundial en el cuidado de los ojos. Desarrolla y fabrica medicamentos y dispositivos que mejoran la visión y por tanto la calidad de vida de las personas.
https://www.alcon.com

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Health Research Institute. *http://bit.ly/2ihnujl*
2. BioSquare. *http://bit.ly/2E7Udl1*
3. Wake forest Innovations/ Medical device accelerator. *http://bit.ly/2nN4SKM*
4. Cúram (Centre for research in medical Devices). *http://bit.ly/2sgwyxf*
5. Centro de Innovación y Tecnología Biomédica (CBIT). *http://bit.ly/2Bgbsly*
6. CBEST. *http://bit.ly/2nEEWSr*
7. HealthLink Europe &International. *http://bit.ly/2E9BoBG*
8. International Healthcare Research Center. *http://bit.ly/2BdQCD5*
9. Consortia for improving medicine with innvation & Technology (CIMIT) *http://bit.ly/2BJg30y*
10. CBSET. *http://bit.ly/2nEEWSr*

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Nacional de Colombia

- **Maestria en Ingenieria Biomédica:** líneas de investigación:
  - Imágenes Médicas - Grupo Bioingenium
  - Sistemas Inteligentes - Grupo Lisi
  - Biomecánica
  - Modelado y métodos numéricos en ingeniería
  - Biofísica y biología de membranas
  - Reactivos biológicos

  http://bit.ly/2Bf6BRD

- **Doctorado en Ciencias Biomédicas:** el programa de Ciencias Básicas Médicas forma profesionales de la investigación altamente capacitados para realizar investigación independiente en áreas de la biomedicina, y con capacidad de concebir, presentar y ejecutar proyectos de investigación originales en las áreas de las ciencias biomédicas. *http://bit.ly/2Eqo8rR*

Universidad CES

- **Maestría en Ciencias Biológicas:** este programa es un convenio entre la Universidad CES y la Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA). Líneas de investigación:
  - Genética, Biología Celular y Molecular.
  - Biotecnología
  - Biodiversidad y Conservación
  - Ecología Urbana
  - Fauna Silvestre

  http://bit.ly/2EmMyCt

- **Doctorado Ciencias de la Salud:** su objetivo principal es formar investigadores en el campo interdisciplinar de las ciencias de la salud para contribuir al análisis y a la resolución de problemas de investigación en las ciencias biomédicas. Está dirigido a profesionales del área de la salud o de las ciencias biológicas. *http://bit.ly/2sgEyyh*

Pontificia Universidad Javeriana

- **Maestría en Analítica para la Inteligencia de Negocios:** el programa es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas. El Programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación

  http://bit.ly/2nH476W

- **Maestría en Bioingeniería:** el propósito de la maestría no está restringido a la aplicación de las herramientas de la Ingeniería a las ciencias médicas, sino que se extiende a todas las posibles aplicaciones que podrían impactar la salud, como por ejemplo lo haría la ingeniería al interactuar con las ciencias básicas, la odontología, y el diseño. Esto podría llevar a estudiar y desarrollar biotecnologías, las cuales en nuestro país se generan usualmente en ciencias básicas.

  http://bit.ly/2E7CvSG

- **Maestría en Física Médica:** el egresado podrá desempeñarse profesionalmente en los servicios de radioterapia y de radiología e imágenes diagnósticas de alta complejidad tecnológica, así como laboratorios o empresas que producen y comercializan equipos biomédicos.

  http://bit.ly/2BZTeBq

Universidad de La Sabana

- **Doctorado en Biociencias:** está dirigido a egresados en áreas afines a las ciencias biomédicas, bioingeniería y biociencias tales como bacteriología, biología, biotecnología, ecología, farmacia, medicina, microbiología y química, entre otros.

  http://bit.ly/2C1v1dL

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de los Andes

- **Maestría en Ingeniería Biomédica y Doctorado en Ingeniería con especialización en Ingeniería Biomédica:** busca capacitar a los estudiantes en la utilización de herramientas y métodos modernos de análisis, síntesis y diseño, que los habilite para adelantar proyectos de investigación y desarrollo, tanto en el ámbito industrial como científico. La maestría está dirigida a profesionales en ingenierías, ciencias de la salud, ciencias básicas y diseño.

  Nuestra investigación e innovación cubre el amplio espectro multidisciplinario de la Ingeniería Biomédica, con particular énfasis en: biología matemática y computacional, biomecánica y biomecatrónica, dinámicas sociales del diseño y la innovación en ingeniería biomédica, dinámica cardiovascular, hemosustitutos, procesamiento de señales biomédicas y visión artificial biomédica.

  http://bit.ly/2EKn7sk // http://bit.ly/2nLZLvp

- **Pregrado en Ingeniería Biomédica:** busca la integración de los principios de la ingeniería con la medicina, física, química, biología y matemáticas, para crear soluciones a problemas médicos y biológicos. Los ingenieros biomédicos son quienes diseñan y desarrollan materiales, procesos, dispositivos y tecnologías informáticas para prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades, rehabilitar pacientes y mejorar la salud y los sistemas de salud en general.

  http://bit.ly/2scFdR3

- **Maestría en Ingeniería de Información MINE:** forma profesionales capaces de construir soluciones informáticas apropiadas para el direccionamiento estratégico, táctico y operativo de la organización, mediante la apropiación, contextualización, generación de significado, utilidad y valor de datos, información y conocimiento (DIC) relevantes, a través de procesos de descubrimiento, recolección, procesamiento, análisis y comunicación de DIC.

  http://bit.ly/2se8ta9

- **Maestría en Inteligencia Analítica para la Toma de Decisiones (Analytics):** el objetivo del programa es formar profesionales entrenados en el uso eficiente de datos mediante la aplicación de técnicas descriptivas, predictivas y prescriptivas para soportar el proceso de toma de decisiones, la creación de ventajas competitivas y la generación de valor en las organizaciones.

  http://bit.ly/2E6tGZh

- **Maestría en Tecnologías de Información para el Negocio:** El objetivo de la Maestría en Tecnologías de la Información para el Negocio MBIT es formar profesionales de alto nivel, que contribuyan efectivamente a construir empresas modernas y competitivas, y así identifiquen las necesidades y oportunidades de negocio por resolver a través del uso adecuado de Tecnologías de la Información (TI), y sean capaces de sacar adelante los proyectos de TI, siempre en el contexto actual de apertura y globalización.

  http://bit.ly/2EnQUct

- **Maestría en seguridad de la información:** el egresado de la maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones.

  http://bit.ly/2E6SYSV

- **Maestría en Arquitectura de Tecnologías de Información:** el objetivo principal de la Maestría en Arquitecturas de Tecnologías de Información MATI es formar arquitectos de TI, con un perfil profesional que asegure una visión amplia y con una capacidad para resolver problemas empresariales complejos que requieran el uso de las tecnologías de la información como elemento esencial en el diseño de su solución. Se espera que los egresados de la maestría sean estrategas para sus organizaciones, con criterio suficiente para seleccionar y utilizar las tecnologías y metodologías de TI más apropiadas en el diseño de una solución, teniendo en cuenta siempre los lineamientos y objetivos de la organización, así como el impacto económico y social de sus decisiones.

  http://bit.ly/2FRtCci

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Pregrado en Bioingeniería:** cuenta con cuatro áreas de énfasis que a manera de especialización le permiten al estudiante adquirir una capacitación en áreas de trabajo específicas de la bioingeniería como son:
  - Ingeniería Clínica
  - Bioinstrumentación y procesamiento de bioseñales e imágenes médicas
  - Biomecánica
  - Biomateriales.

  Grupos de Investigación:
  - Bioinstrumentación e ingeniería clínica
  - Grupo de investigación en biomateriales
  - Grupo de biomateriales avanzados y medicina regenerativa

  http://bit.ly/2GVnVeA

- **Doctorado en Biotecnología:** el egresado de este posgrado será altamente competente en la identificación de oportunidades biotecnológicas, su utilización en la solución de problemas de impacto ecológico, social, industrial y económico, y en la formulación, planteamiento y desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada. Adicionalmente, será competente para la generación, asimilación y transmisión de nuevo conocimiento en los sectores investigativo, productivo y educativo.

  http://bit.ly/2BYlowt

- **Corporación Ciencias Básicas Biomédicas:** es una de las tres corporaciones académicas que tiene la Universidad de Antioquia. La Corporación cuenta con dos programas de posgrado: doctorado en ciencias básicas biomédicas y maestría en ciencias básicas biomédicas, en alianza estratégica con dependencias académicas del área de la salud y soportados por 35 grupos de investigación de la universidad.

  http://bit.ly/2CCt8IU

Universidad del Norte

- **Maestría en ciencias básicas biomédicas y doctorado en ciencias biomédicas:** está dirigido a los profesionales egresados de las áreas asociadas a las ciencias tales como biología, química, medicina, ingeniería, física, enfermería.

  http://bit.ly/2E5DKS5 // http://bit.ly/2nPiuVP

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- **Maestría en Ingeniería y Analítica de Datos:** en la maestría convergen dos campos del conocimiento, la Ingeniería de Datos y la Analítica de Datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual.

  http://bit.ly/2BIlqNh

Universidad del Valle

- **Maestría en Ciencias Biomédicas y Doctorado en Ciencias Biomédicas:** tiene como objetivo formar investigadores y líderes científicos con capacidad de realizar y orientar en forma autónoma procesos investigativos y académicos y a su vez trabajar en actividades científicas, tecnológicas y docentes relacionadas con las ciencias biomédicas.

  http://bit.ly/2BfRsQ3 // http://bit.ly/2FPniC3

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad El Bosque

- **Doctorado en Ciencias Biomédicas:** para seguir avanzando y consolidar los conocimientos en salud y las ciencias biomédicas en el mundo y en Colombia, se necesita un amplio número de investigadores formados, que sean capaces de proponer nuevas hipótesis y confrontarlas experimentalmente, y que además puedan favorecer estrategias de aplicación del conocimiento a nuevas herramientas diagnósticas o a desarrollos en nuevas moléculas y/o productos biotecnológicos que impacten la salud de la población. El egresado del doctorado en Ciencias Biomédicas contará con estas competencias.

  http://bit.ly/2E82jy3

- **Maestría en Ciencias Básicas Biomédicas:** busca formar magísteres en ciencias básicas biomédicas con capacidad para generar y aplicar conocimientos que contribuyan a resolver problemas de salud del país. Estos profesionales podrán elegir a la investigación básica y aplicada, como una nueva alternativa para su desarrollo profesional y social en el contexto de la sociedad moderna globalizada que exige un alto nivel de calificación y competitividad.

  De forma particular el programa propone:
  - Ofrecer una sólida formación en ciencias biomédicas, mediante la profundización en conocimientos teóricos y prácticos.
  - Desarrollar habilidades y destrezas en la identificación y solución de problemas relacionados con las condiciones de salud de la población colombiana.
  - Desarrollar habilidades y destrezas en la aplicación de técnicas modernas en las áreas de profundización (biología celular y molecular, inmunología, microbiología o salud ambiental).

  http://bit.ly/2Er2WSs

ITM - Instituto Tecnológico Metropolitano

- **Maestría en Ingeniería Biomédica:** las líneas de trabajo en investigación y profundización son:
  * Línea de ciencias biomédicas:
  - Biomateriales y nanomedicina
  - Bioinformática y biología computacional
  - Biotecnología médica
  *Línea de ciencias ingenieriles biomédicas:
  - Ingeniería clínica
  - Señales e imágenes biomédicas
  - Biomecánica y rehabilitación

  http://bit.ly/2nJQMdO

- **Pregrado en Ingeniería Biomédica:** el ingeniero biomédico se apropia de las competencias profesionales en ingeniería clínica y gestión tecnológica, bioinstrumentación e ingeniería en rehabilitación para intervenir en la gestión, diseño, desarrollo y mantenimiento de equipos, instrumentos, materiales o prótesis, usados en el sector salud, condicionado por las regulaciones y estándares nacionales e internacionales.

  Grupo de Investigación e Innovación Biomédica – GI2B-
  Líneas de Investigación:
  - Ciencias Biomédicas
  - Ciencias Ingenieriles

  http://bit.ly/2si9qhY

- **Tecnología en Mantenimiento Equipo Biomédico:** profesionales capaces de intervenir las instalaciones hospitalarias, a todo nivel, tanto en infraestructura como en equipamiento biomédico, participando en la gestión, en el montaje, instalación, mantenimiento y aseguramiento de la calidad.

  http://bit.ly/2E7PgbH

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Escuela de Ingeniería de Antioquia

- **Maestría en Ingeniería Biomédica:** se articula con el Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica GIBEC para la realización de los proyectos de investigación. Las líneas del grupo GIBEC en las cuales se invita a realizar proyectos son:
  - Bioinstrumentación y Procesamiento de Señales
  - Ingeniería de Rehabilitación y Biomecánica
  - Biotecnología en Salud y Biomateriales
  - Gestión de la Tecnología y la Información en Salud

  http://bit.ly/2EJQhaY

- **Doctorado en Ingeniería:** líneas de Investigación:
  * Tecnologías para la salud: Áreas de investigación:
  - Biomecánica en Ingeniería de Rehabilitación.
  - Biotecnología en Salud.
  - Biomateriales.
  - Ingeniería Clínica.
  - Bioinstrumentación y Procesamiento de Señales.

  * Modelamiento y simulación: Áreas de investigación:
  - Identificación y Control de Sistemas Dinámicos.
  - Business Intelligence.
  - Inteligencia Artificial.
  - Computación Científica.

  http://bit.ly/2E7Hf6B

- **Pregrado en Ingeniería Biomédica:** el ingeniero biomédico de la EIA desarrollará competencias para:
  - Ingeniería de rehabilitación y del desempeño humano
  - Ingeniería Clínica
  - Dispositivos y Equipos Biomédicos: Diseñar, desarrollar y adaptar dispositivos y equipos biomédicos, para contribuir en los procesos de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los servicios de salud.
  - Biotecnología en Salud: Desarrollar soluciones biotecnológicas que contribuyen en los procesos de prevención, diagnóstico y tratamiento de la atención en salud.
  - Económico - Administrativa
  - Modelos y simulación
  - Socio - humanística
  - Investigación
  - Ciencias básicas

  http://bit.ly/2BdOeMK

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Pontificia Bolivariana

- **Especialización en Ingeniería Biomédica:** el egresado podrá desempeñarse en campos de la ingeniería clínica, como la evaluación y fabricación de tecnología médica, la gestión de la tecnología médica y del riesgo, la asistencia en el diseño de instalaciones hospitalarias de acuerdo con las recomendaciones técnicas, el desarrollo y aplicación de normas y estándares relacionados con la tecnología, los procedimientos y calidad en el sector de la salud, el entrenamiento y desarrollo de aplicaciones de e-salud, metrología, auditorias, entrenamientos y otras actividades al cuidado de dispositivos médicos. De igual forma, podrá supervisar aspectos del entorno y la seguridad hospitalaria y ser docente e investigador.
  http://bit.ly/2g3HzIr

- **Maestría en Ingeniería**: Se hace énfasis en la incorporación de estrategias investigación, desarrollo e innovación.
  - Automática
  - Diseño Mecánico
  - Nuevos Materiales
  - Sistemas Energéticos
  - Telecomunicaciones
  - Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica

  http://bit.ly/2fEznS1

- **Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación:** rutas de formación:
  - Telecomunicaciones
  - Inteligencia de Negocios
  - Seguridad Informática
  - Desarrollo de Software
  - TIC para la educación
  - Ciudades Inteligentes
  - Diseño de Interacción
  - Ciencia de Datos

  http://bit.ly/2fZGLVi

- **Doctorado en Ciencias Médicas:** el programa está dirigido a: médicos o ingenieros del área de bioingeniería (electrónica, mecánica, sistemas informáticos, ingeniería biomédica y afines). Los lineamientos profesionales son:
  - La integración de la medicina clínica y las ciencias básicas biomédicas para llevar a cabo las investigaciones.
  - El desarrollo de nuevos métodos de prevención, diagnóstico y tratamiento como consecuencia de las investigaciones efectuadas.

  http://bit.ly/2gyEqjC

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Siemens Healthineers

Compañía de tecnología médica Alemana fabricante de equipos de laboratorio, diagnóstico y entrenamiento. Especialista en el campo de los rayos x. Como empresa líder en la salud, Siemens Healthineers manejan una cartera de servicios de imagenología médica y de laboratorio de diagnóstico, agregando servicios gestionados, consultoría y servicios de TI para la salud - así como nuevas tecnologías para el diagnóstico terapéutico y molecular.

http://sie.ag/2rnJtvM

Biomerieux Colombia SAS

Empresa especializada en el sector del diagnóstico in vitro, desarrolla, fabrica y comercializa sistemas de diagnóstico (reagentes, herramientas y software) para uso médico o industrial. Hoy en día, bioMérieux, con 50 años de experiencia en el campo del diagnóstico in vitro, está presente en más de 150 países a través de 41 subsidiarias. En 1997 se constituye la filial bioMérieux Colombia Ltda. y comienza operaciones con un equipo humano de ocho personas. BioMérieux Colombia tiene la responsabilidad de soportar y apoyar los distribuidores de los países Venezuela, Ecuador, Antillas holandesas y Panamá con el fin de tener una mayor presencia en estos países.

http://bit.ly/2GWr9yG

Baxter

Baxter International Inc. provee un amplio portafolio de productos renales y hospitalarios esenciales, que incluyen diálisis en el hogar y en centros; soluciones intravenosas estériles; dispositivos y sistemas de infusión; nutrición parenteral; productos de cirugía avanzada y anestesia; y automatización, software y servicios farmacéuticos. El 7 de julio de 1956, hace 61 años, Baxter llegó a Colombia. Colombia es muy importante para Baxter, debido a que el país es actualmente el centro de operaciones de la empresa para la región Latinoamérica sur de la que hacen parte además de Colombia, Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, y Uruguay. Cada año la planta de Cali produce 25 millones de dispositivos médicos y 120 millones de soluciones intravenosas y hemoconcentrados. De lo fabricado anualmente, el 30 por ciento se exporta a Brasil, Ecuador, Perú, Chile, Centroamérica y el Caribe.

http://bit.ly/2nPHfRF

Becton Dickinson

BD es una compañía líder mundial en tecnología médica que desarrolla, fabrica y vende dispositivos médicos, sistemas de instrumentación y reactivos. Se enfoca en mejorar el suministro de fármacos, aumentando la calidad y la velocidad de los diagnósticos de enfermedades infecciosas y cánceres y haciendo avanzar la investigación, el descubrimiento y la producción de nuevos fármacos y vacunas. BD fue fundada en 1897, con sede en Franklin Lakes, Nueva Jersey y emplea cerca de 30.000 asociados en más 50 países del mundo.

http://www.bd.com/es-co

General Electric Healthcare.

Conglomerado multinacional estadounidense. Fabricante y distribuidor de agentes por diagnóstico de imagen, equipos de diagnóstico médico, sistemas de monitoreo e investigación de enfermedades, descubrimiento y fabricación de fármacos. El Centro Hospitalario Serena del Mar, que será entregado en el segundo semestre del 2018 en Cartagena, contará con tecnología de última generación a nivel global, gracias a la alianza con la multinacional GE Healthcare (General Electric Company), que lo dotará con lo más avanzado en las áreas de imágenes diagnósticas, unidades de cuidado intensivo, cuidado neonatal y salas de cirugía. La multinacional adquirió en 2015 a General Medica de Colombia (Gemedco), empresa que se encuentra establecida en Bogotá y distribuye equipos y servicios relacionados con imágenes diagnósticas, ultrasonido y medios de contraste.

http://bit.ly/Rrlbv8

Welch Allyn

Su casa matriz es Hill-Rom. Welch Allyn es un fabricante líder mundial de equipos de diagnóstico médico con una amplia gama de soluciones conectadas. Con casi 2.500 empleados que trabajan en 26 países diferentes. Sus clientes incluyen prácticas de médicos, clínicas comunitarias, centros de enfermería especializada y departamentos de emergencia. Las categorías de sus productos son: evaluación física, monitoreo de signos vitales, diagnóstico cardiopulmonar, software y servicios y termometría. Los mercados clave atendidos por la compañía son: consultorios médicos, hospitales, clínicas, centros de salud comunitarios y facultades de medicina.

http://bit.ly/2E70FZs

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Johnson & Johnson

Las compañías Johnson & Johnson Medical en Latinoamérica ofrecen tecnologías, productos y servicios de alta calidad de dispositivos médicos y diagnóstico. Las áreas en la que se enfoca son: supervisión de la glucosa en la sangre, enfermedad circulatoria, diagnóstico, cirugía de mínima invasión, esterilización, cuidado neurológico, reconstrucción ortopédica de articulaciones, cuidado espinal, medicina del deporte, suturas, cirugía plástica, salud de la mujer y tratamiento de heridas. Sus productos están disponibles en toda la región a través de la combinación de ventas directas e indirectas. Cuentan con oficinas locales en Colombia. En Colombia, Johnson & Johnson ha hecho proyectos piloto con 16 hospitales y clínicas, y han logrado generar ahorros por $611 millones, por cuenta de las eficiencias en la gestión de las salas de operaciones, también, ha conseguido reducir el tiempo de ingreso del paciente a la sala de cirugía, pasando de 96 a 48 horas para la atención de fracturas de los adultos mayores.

http://bit.ly/2EMF7Cr

Medtronic

Líder mundial en tecnología médica, servicios y soluciones. La Región Andina cuenta con más de 331 colaboradores y se encarga de las operaciones en Venezuela, Ecuador y Colombia, con sede en este último. Desde su llegada al país en 2007, Medtronic se ha caracterizado por ser una empresa innovadora que está a la vanguardia de la atención médica, contribuyendo con la entrada y el desarrollo de nuevas tecnologías en la región. Han desarrollado tecnologías clave, entre ellas los dispositivos mecánicos implantables, los dispositivos de liberación de fármacos y sustancias biológicas, así como instrumental quirúrgico eléctrico y de energía avanzada.

http://bit.ly/2nHOb4l

Instituto Nacional de Salud INS

Realiza investigaciones en ciencias biomédicas y salud y coordina la Red Nacional de Laboratorios, Bancos de Sangre y donación de Órganos. En su carácter de autoridad científico técnica el INS tiene como objeto: 1) el desarrollo y la gestión del conocimiento científico en salud y biomedicina para contribuir a mejorar las condiciones de salud de las personas; 2) realizar investigación científica básica y aplicada en salud y biomedicina; 3) la promoción de la investigación científica, la innovación y la formulación de estudios de acuerdo con las prioridades de salud pública de conocimiento del Instituto; 4) la vigilancia y seguridad sanitaria en los temas de su competencia; la producción de insumos biológicos; y 5) actuar como laboratorio nacional de referencia y coordinador de las redes especiales, en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud y del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

http://bit.ly/1HIJKMx

Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud

Es una corporación sin ánimo de lucro, de participación mixta y de carácter privado, con patrimonio propio. Sus miembros son el Ministerio de Salud y Protección Social, el Invima, el Instituto Nacional de Salud, Colciencias, Ascofame y la Asociación Colombiana de Sociedades Científicas. Su principal objetivo es realizar la evaluación de las tecnologías en salud basada en la evidencia científica y producir guías y protocolos sobre medicamentos, dispositivos, procedimientos y tratamientos con el fin de recomendar a las autoridades competentes sobre las tecnologías que deben ser cubiertas con recursos públicos. Lo anterior con el fin de promover acceso equitativo, eficiente y sostenible a tecnologías de alta calidad a todos los colombianos.

http://bit.ly/2E6uCNe

Superintendencia Nacional de Salud

Su misión es contribuir al desarrollo social del Estado Colombiano mediante el ejercicio de la inspección, vigilancia y control de los servicios de salud. Algunos de sus objetivos son:
- Consolidar la Superintendencia Nacional de Salud como un organismo técnico, rector del sistema de vigilancia, inspección y control.
- Promover el mejoramiento de la calidad en la atención en salud
- Fortalecer la inspección, vigilancia y control del aseguramiento en salud.

http://bit.ly/2E6UXqu

Ministerio de Salud y Protección Social

El Ministerio de Salud y Protección Social tiene como objetivos, dentro del marco de sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar la política pública en materia de salud, salud pública, y promoción social en salud, y participar en la formulación de las políticas en materia de pensiones, beneficios económicos periódicos y riesgos profesionales, lo cual se desarrollará a través de la institucionalidad que comprende el sector administrativo.

http://bit.ly/2eMwtXw

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

https://goo.gl/tHBnTu

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)

Es una entidad de vigilancia y control de carácter técnico científico, que trabaja para la protección de la salud individual y colectiva de los colombianos, mediante la aplicación de las normas sanitarias asociada al consumo y uso de alimentos, medicamentos, dispositivos médicos y otros productos objeto de vigilancia sanitaria. En el sector colombiano de cosméticos y aseo, el uso de químicos que pueda ser perjudiciales para la salud está regulado por el Estado a través del INVIMA. Este exige el cumplimiento de lineamientos internacionales que han definido los ingredientes que las empresas pueden emplear para la fabricación de sus productos. La entidad también regula la dosificación permitida de los ingredientes y el contenido de las etiquetas. Para las empresas es una obligación comunicar los materiales o insumos utilizados para así asegurar que el consumidor tenga la información necesaria en sus decisiones de consumo.

http://lumina.com.co/

INNPULSA

Son la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:

1. Fortalecer a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.
2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.
3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

http://bit.ly/29P1HOp

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara dispositivos médicos e Insumos para la salud

Cámara sectorial de la ANDI compuesta por empresas nacionales e internacionales del Sector de Dispositivos Médicos (Medical Devices), proveedoras de reactivos, equipos biomédicos, dispositivos e insumos para la salud. Su objetivo principal es realizar un trabajo conjunto entre Gobierno, autoridades de control, asociaciones y organismos internacionales en busca de la estabilidad y desarrollo del sector.

http://bit.ly/Z6axwY

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

http://bit.ly/2E8Kz5m

Cluster de Excelencia Clínica del Valle del Cauca

Se compone por las empresas relacionadas con la prestación de servicios clínicos/médicos especializados en el Valle del Cauca. El Cluster está conformado por 526 empresas, distribuidas en 12 segmentos de negocio: clínicas y hospitales, prestadores de servicios especializados, clínicas estéticas, insumos médicos, equipos médicos, prótesis e implantes, industria farmacéutica y servicios de apoyo (diagnóstico, outsourcing especializado, investigación especializada), productos químicos, comercialización y empaques. La Iniciativa Clúster de Excelencia Clínica cuenta con el acompañamiento de la Gobernación del Valle del Cauca y la Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca.

http://bit.ly/2BbJfw5

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

http://bit.ly/2E20Ox5

Colciencias

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergías e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

http://bit.ly/2GUQSYj

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

http://www.mincit.gov.co/

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.

Líneas de investigación: -
Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos y utotrónicos
- Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

https://goo.gl/4RArG7

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Este centro de excelencia apoya el uso de las tecnologías de Big Data y Data Analytics, a través de diferentes frentes que incluyen la formación del talento humano, la investigación aplicada y el desarrollo de productos cuya propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación) , Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

www.alianzacaoba.co

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la facultad de Ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

http://bit.ly/1M8oD2s

Laboratorio de manufactura (ML-027)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes se encuentra la máquina ´OBJECT 360 Connex, equipo que hace parte de las herramientas de prototipado e impresión 3D, la cual se encuentra en en las instaciones de la universidad a través del contrato de comodato establecido entre la Universidad de los Andes y la empresa IMOCOM S.A. Esta máquina en conjunto con 6 más, está a la disposición y uso tanto de los estudiantes Uniandinos, como del sector externo. Estas nuevas impresoras 3D se encuentran ubicadas en el laboratorio de manufactura (ML-027) en el sótano 1 del edificio Mario Laserna, y tienen como objetivos, establecer esta tecnología como metodología de manufactura, y estandarizar e incrementar las capacidades técnicas en prototipado e impresión 3D en el Departamento de Ingeniería Mecánica.

http://bit.ly/2FOr3aT

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

http://bit.ly/2EJR0cl

Laboratorios ingeniería en mecatrónica (Universidad Militar Nueva Granada)

Laboratorios de Ingeniería en Mecatronica:
- Laboratorio de Diseño Mecánico
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial
- Laboratorio de Térmicas
- Laboratorio de Metalografía y resistencia de Materiales

http://bit.ly/2EJR0cl

Centro Tecnológico de Automatización Industrial – CTAI

Es un espacio donde confluyen los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica del Departamento de Ingeniería Industrial de la Pontifica Universidad Javeriana. En este espacio, equipos y conceptos, abren posibilidades a la operación, programación, y control de procesos realizados en condiciones industriales simuladas; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la fabricación de piezas en metal y desarrollo de moldes para fundición. El CTAI presta servicios tanto para el desarrollo de prácticas de laboratorio orientadas a la formación académica de estudiantes de la Universidad y de otras instituciones de educación superior en los temas citados anteriormente, como para la automatización de procesos del sector productivo.

http://bit.ly/2BHh752

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Laboratorios Universidad del Norte

El Centro de Consultorías y Servicios de la Universidad del Norte le brinda apoyo y cooperación en la solución de problemas de orden técnico. Incluye el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes y uso de laboratorios, entre otros.
- Laboratorios de redes de computadores.
- Laboratorio de metalografía.
- Laboratorio de tratamientos térmicos.
- Laboratorio de resistencia de materiales.
- Taller de manufactura.
- Taller para diseño y construcción de prototipos.
- Laboratorio de Maquinas Hidráulicas.
- Laboratorio de Automatización y Robotica.
- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos.

http://bit.ly/2nQlBN8

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Es un centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica. ***http://bit.ly/2ELskA2***

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional. ***http://arcadia.eafit.edu.co/***

Corporacion Centro De Ciencia y Tecnologia de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento.

http://cta.org.co

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:
- Formación de profesionales en microelectrónica
- Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)

a -Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización

Líneas de investigación declaradas por el centro son:
1.- Biomicrosistemas
2.- Diseño de Sistemas Electrónicos
3.- Diseño de Sistemas Inteligentes
4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y Tecnologías de Diseño a Alto Nivel

http://bit.ly/2E7uKfC

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

http://bit.ly/2ElBWUy

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios Tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: Diseño y mantenimiento Mecatrónico, Vestuario inteligente y Comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

http://bit.ly/2GVm0GX

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

http://bit.ly/2d5gCDe

Centro de Investigaciones Biomédicas - Universidad del Quindío

El Centro se originó a partir de proyectos de investigación en toxoplasmosis y escleroma que se presentaron a la entonces existente Facultad de Formación Avanzada e Investigaciones de la Universidad del Quindío, presentados entre los años 1987 a 1988. En 2014 dos de los grupos de investigación del centro, el grupo GYMOL y el grupo GEPAMOL fueron clasificados en categoría B y en categoría A1 respectivamente. El CIBM tiene como misión apoyar a los grupos de investigación para generar conocimientos en el área biomédica y ofrecer a la comunidad avances científicos de punta a través de pruebas diagnosticas.

http://bit.ly/2FRJTxM

Centro de Biotecnología Industrial - SENA

Enfoca sus esfuerzos en atender sectores productivos y estratégicos de la industria, servicios y biotecnología, basando su gestión en la calidad y pertinencia en la generación de conocimiento, tecnología e innovación, enfocándose en las necesidades de los ciudadanos y el sector productivo, con el fin de generar valor agregado en las empresas, talento humano competitivo y dinamizar un emprendimiento de base tecnológica acorde a las tendencias nacionales e internacionales de competitividad y productividad. Ofrece programas académicos en las siguientes áreas: indutrial (Mantenimiento mecánico industrial, soldadura, mecánica automotriz, etc), biotecnología (procesos biotecnológicos aplicados a la industria, análisis de muestras químicas, etc), servicio (salud ocupacional, logística, sistemas, cadenas de abastecimiento, etc) administración y comercio.

http://bit.ly/2C2lmDS

Corporación CORPOGEN

CorpoGen es un centro de investigación privado, sin ánimo de lucro, que trabaja desde 1995 en investigacion científica y desarrollo tecnológico en Colombia. Tienen una variada oferta que incluye investigación, desarrollos biotecnológicos y servicios en tecnologías de punta. En Corpogen realizan investigación básica y aplicada en el área de la microbiología, con diversos proyectos nacionales e internacionales. Los tres grupos de investigación son:
- Biotecnología Molecular
- Genética Molecular
- Bioinformática

http://bit.ly/2GWs2Y2

Centro de Investigación Biomédica Universidad de La Sabana - CIBUS

Tienen como labor investigativa la búsqueda de nuevas proteínas que puedan regular la transcripción de genes comprometidos en el ciclo celular y algunas vías metabólicas. Para este fin, realiza intercambios periódicos con grupos de la Universidad de Navarra (España) especialmente con el Centro de Investigación Medica (CIMA) para la formación de Doctores, como también la Universidad de Gunma y el Centro de Investigación en cáncer en Tokio, Japón. Este grupo es uno de los que soporta el Doctorado en Biociencias. Actualmente el Centro de Investigación Biomédica Univerisdad de La Sabana (Cibus) es reconocido por Colciencias en la Categoría A.

http://bit.ly/2sa0laG

Instituto de Biotecnología - Universidad Nacional de Colombia

El Instituto de Biotecnología es una unidad académica de la Universidad Nacional de Colombia que cumple con su responsabilidad de investigar, difundir, transformar, interpretar y crear conocimiento biotecnológico. Sus grupos de investigación son:
- Biotecnología Agrícola
- Biotecnología en Salud
- Bioinformática
- Bioprocesos y Bioprospección
- Grupos Transversales

http://bit.ly/2BKjZOD

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de Telemedicina - Universidad Nacional de Colombia

Unidad académica básica de la Universidad Nacional de Colombia, dedicada a la generación de conocimiento y a la apropiación de tecnología para las necesidades específicas del sector salud. Creado en el año 2002 por el Consejo Superior. El Centro ha realizado procesos de transferencia tecnológica con la Fuerza Aérea Colombiana, desarrollando el sistema de información que soporta los procesos de telemedicina e implantando 13 Unidades de Cuidado Intermedio (UCI) en bases militares alejadas en el Vichada, Putumayo, San Andrés, Nariño y Cundinamarca entre otros. En 2012, mediante un convenio inter-administrativo con la Secretaría de Salud de Bogotá, el equipo del Centro de Telemedicina diseñó y desarrolló un prototipo de sistema de información para integrar la información existente sobre mujeres gestantes, almacenada en 6 diferentes sistemas de información del Distrito.

http://bit.ly/2E5YKnR

Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas - CIDEIM

Es un centro de investigación, desarrollo tecnológico y formación de recurso humano en el campo de la salud. Su propósito es buscar alternativas para disminuir el impacto negativo y los costos de las enfermedades infecciosas. Su equipo multidisciplinario desarrolla soluciones para problemas de salud y construye capacidad científica y tecnológica a través de investigación básica y aplicada.

http://bit.ly/2EmAQIa

Centro de Excelencia en Nuevos Materiales CENM

Recoge los mejores grupos de investigación de la Universidad en las áreas de la ingeniería y las Ciencias Naturales y Exactas, aunando esfuerzos en pro de la ciencia, ofreciendo servicios de medición de alta precisión.

- Medición por Microscopia de Fuerza Atómica
- Microscopía a muestras biológicas a escala nanométrica
- Análisis de dureza usando la técnica de nanoidentación
- Análisis por microscopía de fuerza magnética
- Análisis de superficies a nivel nanométrico

-Escaneo por AFM para muestras inmersas en luidos (gases y líquidos)
-Nanolitogra

http://arcadia.eafit.edu.co/

Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

El Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT es una unidad científica tecnológica que busca la unión del sector productivo y la academia, apoyados por políticas estatales, para adelantar estudios con pertinencia regional y nacional de manera eficiente y con alta calidad, que permitan solucionar problemas, transferir tecnología e impartir formación científico – técnica. Para tal fin cuenta con once investigadores (8 doctores y 3 magíster) en diferentes áreas de los materiales, una planta física e instrumentación de alta tecnología para su estudio y una experiencia de más de 26 años atendiendo a diferentes sectores industriales. ***http://cta.org.co***

Instituto de Investigaciones Clínicas - Universidad Nacional de Colombia

Unidad académica encargada de fomentar y fortalecer la investigación clínica en ciencias de la Salud en la Universidad Nacional de Colombia, desde su inicio ha realizado actividades de formación en temas relacionados con medicina basada en evidencia, diseños de investigación, buenas prácticas clínicas y bioestadística básica. Entre los objetivos a mediano plazo se encuentra la integración con otras entidades nacionales e internacionales con el fin de consolidar un centro de excelencia en evaluación de tecnologías y políticas de salud, vinculado a redes reconocidas de agencias de evaluación de tecnologías sanitarias. ***http://bit.ly/2E8862D***

Instituto de Investigaciones Biomédicas - Universidad Libre de Colombia

El IIB inició actividades como grupo de investigación desde Febrero de 2008, con la misión de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo científico y tecnológico de la sociedad Colombiana, a través de la investigación científica, la formación académica de alto nivel y la aplicación del conocimiento biomédico en las diferentes áreas de las ciencias médicas. Las líneas de investigación son:

1.- Análisis de Imágenes Biomédicas
2.- Ciencias Morfológicas y del Movimiento
3.- Control Biomédico Deportivo
4.- Células Madre y Medicina Regenerativa
5.- Epidemiología General y Molecular
6.- Genética Molecular Aplicada a la Investigación Forense
7.- Genética Molecular de las Enfermedades Humanas
8.- Genética Molecular del Deporte
9.- Genómica y Bioinformática.
10.- Tendencias en Educación Médica

http://bit.ly/2C1DOMP

REFERENCIAS

- AdvaMed, & Deloitte. (2016). Out of the valley of death How can entrepreneurs , corporations , and investors reinvigorate early-stage medtech innovation?
- Afzal, B., Umair, M., Asadullah Shah, G., & Ahmed, E. (2017). Enabling IoT platforms for social IoT applications: Vision, feature mapping, and challenges. Future Generation Computer Systems. https://doi.org/10.1016/j.future.2017.12.002
- Akatyev, N., & James, J. I. (2017). Evidence identification in IoT networks based on threat assessment. Future Generation Computer Systems. https://doi.org/10.1016/j.future.2017.10.012
- Al Idrus, A. (2016). The top trends for med tech in 2017 | FierceBiotech. Retrieved January 3, 2018, from https://www.fiercebiotech.com/medical-devices/top-trends-for-med-tech-2017
- Amoroso. (2017).Computational and Algorithmic Problems in Finite Fields.Retrieved January 14, 2018, from https://books.google.com.co/books?id=rvEks2_ipr8C&pg=PA187&lpg=PA187&dq=amoroso+algorithmics&source=bl&ots=1TmAKabl46&sig=iF9J-3Mp3f80Hva2HnOQKfyh5nI&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjx0bqZ99LYAhV-MYt8KHWxnCzUQ6AEINTAF#v=onepage&q=amoroso%20algorithmics&f=false
- Ana, M. (n.d.). Visión futuro para El Sector de la Salud 2025.
- ANDI. (n.d.-a). Libro de comercio exterior 2010- I trimestre 2017.
- ANDI. (n.d.-b). Páginas - Estudios y Estadísticas. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.andi.com.co/cdm/Paginas/Estudios_y_Estadisticas.aspx
- ANDI. (n.d.-c). Páginas - Inicio. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.andi.com.co/cdm/Paginas/default.aspx
- ANDI. Cámara de Dispositivos Médicos e Insumos para la Salud. (2016). Diagnóstico Sector Dispositivos Médicos. Consultado en desde http://www.andi.com.co/cdm/Paginas/Estudios_y_Estadisticas.aspx
- Apoqlar. (n.d.). Virtual Surgery Intelligence (VSI). Retrieved from https://apoqlar.com/en/virtual-surgery-intelligence-en/
- Baker, P. (2017). Why digital assistants are the future of healthcare | HPETM. Retrieved January 18, 2018, from https://www.hpe.com/us/en/insights/articles/the-robot-will-see-you-now-1708.html
- Bandodkar, A. J., Jia, W., Yardımcı, C., Wang, X., Ramirez, J., & Wang, J. (2015). Tattoo-Based Noninvasive Glucose Monitoring: A Proof-of-Concept Study. Retrieved from http://pubs.acs.org/stoken/presspac/presspac/full/10.1021/ac504300n#fig1
- Barb, P. C. (2015). Futuro de la enseñanza médica : inteligencia artificial, 18(Supl 1), 60–61.
- Beaumont Hospital. (2015). Biodegradable implant could help heal broken bones. Retrieved January 22, 2018, from https://legacybhsapps.beaumont.edu/press/news-stories/2015/10/biodegradable-implant-could-help-heal-broken-bones/
- Bereuter, L., Williner, S., Pianezzi, F., Bissig, B., Buecheler, S., Burger, J., … Haeberlin, A. (2017). Energy Harvesting by Subcutaneous Solar Cells: A Long-Term Study on Achievable Energy Output. Annals of Biomedical Engineering, 45(5), 1172–1180. https://doi.org/10.1007/s10439-016-1774-4
- Bernstein, E. (2016). 2016 GLOBAL R & D Message desde the IRI President. R&DMagazine.
- Bertalan Meskó-The Guide to the Future of Medicine_ Technology AND The Human Touch-Webicina Kft. (2014).PDF. (n.d.).
- Bettinger, C. J. (2015). Materials Advances for Next-Generation Ingestible Electronic Medical Devices. Retrieved from http://www.cell.com/trends/biotechnology/fulltext/S0167-7799(15)00160-2
- Bhatt, C., Dey, N., & Ashour, A. S. (2017). Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation Healthcare. https://doi.org/10.1007/978-3-319-49736-5
- Biolin Scientific. (2012). Biofunctional Materials | Functional Surfaces. Retrieved January 12, 2018, from https://www.biolinscientific.com/functional-surfaces/biofunctional-materials
- Bordonali, C., Ferraresi, S., & Richter, W. (2017). Shifting gears in cybersecurity for connected cars | McKinsey & Company. Retrieved January 7, 2018, from https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/shifting-gears-in-cybersecurity-for-connected-cars
- Briscoe, F., & Gray, B. (2017). Innovations in Medical Genomics : What Are the Privacy and Security Risks ? Retrieved from https://www.smeal.psu.edu/fcfe/documents/innovations-in-medical-genomics-pdf
- Bristol Robotics Laboratory. (2017). Haptics for tele-surgery. Retrieved from http://www.brl.ac.uk/research/researchthemes/medicalrobotics/hapticsfortele-surgery.aspx
- Bryan, S., Antonio, O., Juan, B., José, O., Celso, A., & Parashkev, N. (2016). Tecnologias para el analisis del cerebro humano. Retrieved from https://fipse.es/sites/default/files/documentos/documento/2017/04/16/isciii-upminforme_vt_techs_cerebro2017.pdf
- Chen, S., Pan, Z., Wu, Y., Gu, Z., Li, M., Liang, Z., … Pan, H. (2017). The role of three-dimensional printed models of skull in anatomy education: a randomized controlled trail. Scientific Reports, 7(1), 575. https://doi.org/10.1038/s41598-017-00647-1
- Chin, S. Y., Poh, Y. C., Kohler, A.-C., Compton, J. T., Hsu, L. L., Lau, K. M., … Sia, S. K. (2017). Additive manufacturing of hydrogel-based materials for next-generation implantable medical devices. Science Robotics, 2(2), eaah6451. https://doi.org/10.1126/scirobotics.aah6451
- Coles-Black, J., Chao, I., & Chuen, J. (2017). Three-dimensional printing in medicine. The Medical Journal of Australia, 207(3), 102–103. https://doi.org/10.5694/mja16.01073
- Commerce & Administration, 2016; “Medical devices: Insights desde KPMG’s 2016 Global Manufacturing Outlook | KPMG | GLOBAL,” 2016; Services, 2017; U.S. Department of Commerce, 2016)Commerce, U. S. D. of, & Administration, I. T. (2016). 2016 Top Markets Report Medical Devices: Canada, (April), 2014–2016. https://doi.org/U.S. Department of Commerce | International Trade Administration | Industry & Analysis.
- Crawford, M. (2016). Eyeing Manufacturing’s Future - Covering the specialized field of orthopedic product development and manufacturing. Retrieved January 18, 2018, from https://www.odtmag.com/issues/2016-08-01/view_features/eyeing-manufacturings-future/
- Danely, C., Gursky, J., Homan, D. F., & Kim, H. H. (2016). VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY.
- Daneshmand, M., Bilici, O., Bolotnikova, A., & Anbarjafari, G. (2017). Medical robots with potential applications in participatory and opportunistic remote sensing: A review. Robotics and Autonomous Systems, 95, 160–180. https://doi.org/10.1016/j.robot.2017.06.009
- Deliotte. (2018). 2018 Global health care outlook: The evolution of smart health care.
- Devices, M., & Therapies, R. (n.d.). HOW TO REACH US BIOLOGY MEETS MEDICAL, 19.
- Domedica. (2017). Artificial intelligence and medicine, futurism in terms of concrete reality. Retrieved from http://www.domedica.com/en/artificial-intelligence-and-medicine-futurism-in-terms-of-concrete-reality/
- El Hospital. (2015). Producen dispositivos médicos personalizados con impresión 3D. Retrieved from http://www.elhospital.com/temas/Producen-dispositivos-medicos-personalizados-con-impresion-3D+109400
- Euromonitor International. (n.d.). Medical Device Market in 2016: New Opportunities In Asia Pacific. Consultado en October 3, 2017, desde http://blog.euromonitor.com/2016/02/medical-device-market-2016-opportunities-in-asia-pacific.html
- Forbes. (2016). Robohand: Prótesis 3D (ahora sí) para todos. Retrieved from https://www.forbes.com.mx/robohand-protesis-3d-ahora-si-para-todos/
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker’s Advantage. Editorial: Summit Books.
- Fraser, H., Kwon, Y., & Neuer, M. (2011). The future of connected health devices. Life Sciences, 20. Retrieved from http://www.touchhealthsciences.com/articles/future-connected-health-devices
- Fromman B. (2017). Nanotechnology: a key to the future of medicine -- COMPAMED Trade Fair. Retrieved January 3, 2018, from https://www.compamed-tradefair.com/cgi-bin/md_compamed/lib/pub/tt.cgi/Nanotechnology_a_key_to_the_future_of_medicine.html?oid=53076&lang=2&ticket=g_u_e_s_t
- Futurism. (2017). Ana The Avatar Will Walk You Through Using Your Medical Devices. Retrieved from https://futurism.com/videos/ana-the-avatar-will-walk-you-through-using-your-medical-devices/

REFERENCIAS

- Galeon, D. (2017). Magnetically-Controlled Organic Microbots Could Change Medicine in the Next Decade. Retrieved January 19, 2018, from https://futurism.com/organic-microbots-change-medicine-decade/
- Gallego-Perez, D., Pal, D., Ghatak, S., Malkoc, V., Higuita-Castro, N., Gnyawali, S., … Sen, C. K. (2017). Topical tissue nano-transfection mediates non-viral stroma reprogramming and rescue. Nature Nanotechnology, (August). https://doi.org/10.1038/nnano.2017.134
- GE Healthcare. (n.d.). General Electric | Imagination at work. Retrieved January 12, 2018, from https://www.ge.com/latam/healthcare#
- GE Healthcare, & University of California in San Francisco. (2016). Big Data, Analytics & Artificial Intelligence. GE White Paper, (1). Retrieved from https://goo.gl/5eu4CP
- Giannitelli, S. M., Basoli, F., Mozetic, P., Piva, P., Bartuli, F. N., Luciani, F., … Licoccia, S. (2015). Graded porous polyurethane foam: A potential scaffold for oro-maxillary bone regeneration. Materials Science and Engineering C, 51, 329–335. https://doi.org/10.1016/j.msec.2015.03.002
- Gillan, C. M., & Whelan, R. (2017). What big data can do for treatment in psychiatry. Current Opinion in Behavioral Sciences, 18, 34–42. https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.07.003
- Graham, P. (2017). Scopis Announces Holographic Navigation Platform Using HoloLens for Open and Minimally-Invasive Spine Surgery – VRFocus. Retrieved January 19, 2018, from https://goo.gl/hoLURX
- Graur, F., Harangus, R., & Ghenea, C. (2016). Chapter 2 Robotic Surgery : Evolution , Current State and Future.
- Grayson, M. (2017). The Internet of Things: 9 Potential Systems to Help Elderly Care - The Digital Marketing Bureau. Retrieved January 15, 2018, from https://www.thedigitalmarketingbureau.com/iot/the-internet-of-things-9-potential-systems-to-help-elderly-care
- Gregory Reh, M. S. (2016). Global life sciences outlook Moving forward with cautious optimism. Deloitte, 1–28. Retrieved from https://goo.gl/EHhMeY
- Guitarte, A. (2012). Computación cuántica en Medicina. Retrieved from http://www.somosmedicina.com/2012/01/computacion-cuantica-en-medicina.html
- Hassanalieragh, M., Page, A., Soyata, T., Sharma, G., Aktas, M., Mateos, G., … Andreescu, S. (2015). Health Monitoring and Management Using Internet-of-Things (IoT) Sensing with Cloud-Based Processing: Opportunities and Challenges. Proceedings - 2015 IEEE International Conference on Services Computing, SCC 2015, 285–292. https://doi.org/10.1109/SCC.2015.47
- Hay Newman; Lily. (2017). Medical Devices Are the Next Security Nightmare | WIRED. Retrieved January 23, 2018, from https://www.wired.com/2017/03/medical-devices-next-security-nightmare/
- Hein, I. (2017). Big Data Foretells Future Health. Retrieved from https://goo.gl/LJuFyA
- He, Y., Xue, G., & Fu, J. (2015). Fabrication of low cost soft tissue prostheses with the desktop 3D printer. Scientific Reports, 4(1), 6973. https://doi.org/10.1038/srep06973
- Hospitals, A. (2017). Could Nanotechnology be the future of Orthopaedics? - Let's Talk Health. Retrieved January 22, 2018, from https://www.apollohospitals.com/lets-talk-health/nanotechnology-future-orthopaedics/
- IBM. (n.d.). IBM Watson Imaging Clinical Review. Retrieved from https://www.ibm.com/watson/health/imaging/
- IBM. (n.d.). With AI, our words will be a window into our mental health. Retrieved from http://research.ibm.com/5-in-5/mental-health/
- Ingeniería biomédica. (2016). Crean biomaterial que se imprime en 3D para regenerar hueso. Retrieved from https://www.ingbiomedica.com/blog/biomaterial-impreso-3d-regenerar-hueso/
- Innovation, H. (2015). Principais mudanças, 26–31.
- Interempresas. (2016).Intel Movidius Neural Compute Stick (NCS)..Retrieved January 15, 2018, from https://www.interempresas.net/Agua/FeriaVirtual/Producto-Dispositivo-de-computacion-neuronal-Intel-Movidius-Neural-Compute-Stick-(NCS)-160023.html
- Invima. (2017). Universo de establecimientos vigilados en condiciones sanitarias de dispositivos médicos a fecha 31 de mayo de 2017
- Ismail, N. (2017). What will the data security landscape look like in 2027? Retrieved from http://www.information-age.com/data-security-2027-12346842
- Jakus, A. E., Rutz, A. L., Jordan, S. W., Kannan, A., Mitchell, S. M., Yun, C., … Shah, R. N. (2016). Hyperelastic "bone": A highly versatile, growth factor-free, osteoregenerative, scalable, and surgically friendly biomaterial. Science Translational Medicine, 8(358), 1–16. https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaf7704
- Johnson, C. (2014). Patient of the future: 2020. Retrieved from http://www.plextek.com/wp-content/uploads/PatientOfTheFuture_Plextek_VisionPaper.pdf
- Johnson, C. (2016). The Future of Connected Home Health, 1–16.
- Juan, A., & Marun, K. (2015). U. de los Andes: bioimpresión con células madre. Portafolio Salud. Retrieved from http://www.c4c.cl/wp-content/uploads/2016/01/revista-portafolio-marzo2015.pdf
- Kang, S.-K., Murphy, R. K. J., & Rogers, J. A. (2016). Bioresorbable silicon electronic sensors for the brain. Retrieved from https://www.nature.com/articles/nature16492
- Kite-Powell, J. (2016). Artificial Intelligence And Data Driven Medicine. Retrieved January 17, 2018, from https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2016/07/27/artificial-intelligence-and-data-driven-medicine/#7c70b7543069
- Kite-Powell, J. (2017). Using Virtual And Augmented Reality In Medical Diagnosis, Treatment And Therapy. Retrieved January 19, 2018, from https://goo.gl/tQE9Q9
- Knight, H. (2017). New 3-D chip combines computing and data storage Advance points toward new generation of computers for coming superstorm of data. Retrieved from http://news.mit.edu/2017/new-3-d-chip-combines-computing-and-data-storage-0705
- Kurtzman, L. (2015). Artificial Kidney Research Advances Through UCSF Collaboration | UC San Francisco. Retrieved January 26, 2018, from https://www.ucsf.edu/news/2015/11/165666/artificial-kidney-research-advances-through-ucsf-collaboration
- Laguna, J. (2016). La Seguridad en los dispositivos médicos. Retrieved from http://www.seguridadmania.com/articulo/71498/ciberseguridad/todos/la-seguridad-en-los-dispositivos-medicos-articulo-de-opinion
- Lama, S., & Sutherland, G. R. (2015). Robotics for Image-Guided Neurosurgery. Image-Guided Neurosurgery. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800870-6.00019-4
- Lee Scher, D. (2016). Five Ways Virtual Reality Will Transform Healthcare. Retrieved January 19, 2018, from https://insights.samsung.com/2016/06/24/five-ways-virtual-reality-will-transform-healthcare/
- Lemos Robert. (2015). Three data security technologies to help secure the future. Retrieved January 7, 2018, from https://techbeacon.com/3-cutting-edge-data-security-technologies-will-help-secure-future
- Li, L., Yu, F., Shi, D., Shi, J., Tian, Z., Yang, J., … Jiang, Q. (2017). Application of virtual reality technology in clinical medicine. American Journal of Translational Research, 9(9), 3867–3880. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28979666
- Lin, P. (2017). Blockchain: The Missing Link Between Genomics and Privacy? Retrieved January 23, 2018, from https://www.forbes.com/sites/patricklin/2017/05/08/blockchain-the-missing-link-between-genomics-and-privacy/#78455b324b77
- Makin, S. (2016). Can Big Data Help Psychiatry Unravel the Complexity of Mental Illness? - Scientific American. Retrieved January 16, 2018, from https://www.scientificamerican.com/article/can-big-data-help-psychiatry-unravel-the-complexity-of-mental-illness/
- Mahmoudian-sani, M.-R., Farnoosh, G., Mahdavinezhad, A., & Saidijam, M. (2017). CRISPR genome editing and its medical applications. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 2818, 1–7. https://doi.org/10.1080/13102818.2017.1406823
- McShane, S. (2016). The Future of Surgery Is Robotic, Data-Driven, and Artificially Intelligent. Retrieved January 22, 2018, from https://singularityhub.com/2016/10/11/the-future-of-surgery-is-robotic-data-driven-and-artificially-intelligent/#sm.00000pjh0vmd67e8azloaznim12er

REFERENCIAS

- Medical devices: Insights desde KPMG's 2016 Global Manufacturing Outlook | KPMG | GLOBAL. (2016). Consultado en desde https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2016/05/medical-devices-insights-desde-kpmgs-2016-global-manufacturing-outlook.html
- Mendoza, P. S., & Hernández, K. Á. (2016). Internet de las cosas y la salud centrada en el hogar Internet of Things and Home-Centered Health, 32(2), 337–351.
- Metz, R. (2016). Better Than Opioids? Virtual Reality Could Be Your Next Painkiller. Retrieved from https://goo.gl/JbU7tT
- Michael, Y. (2016). Use Google's Smart Contact Lens For Measuring Glucose Levels In Tears To Enhance Executive And Non-executive Functions In Humans. Estados Unidos. Retrieved from https://www.lens.org/lens/patent/US_2016_0324451_A1
- Miller Dave. (2014). Will the auto industry turn the corner on data security? | Covisint. Retrieved January 6, 2018, from https://www.covisint.com/blog/will-the-auto-industry-turn-the-corner-on-data-security/
- Mitra, A. K., Cholkar, K., & Mandal, A. (2017). Emerging Nanotechnologies for Diagnostics, Drug Delivery and Medical Devices.
- Moffatt, S. (2016). Nanodiagnostics: A Revolution in Biomedical Nanotechnology. MOJ Proteomics & Bioinformatics, 3(2), 3–5. https://doi.org/10.15406/mojpb.2016.03.00080
- Morato, A. (2012). Visión del Futuro para El Sector de la Salud 2025. Fondación OPTI.
- Murphy, S. V, & Atala, A. (2014). 3D bioprinting of tissues and organs. Nature Biotechnology, 32(8), 773–785. https://doi.org/10.1038/nbt.2958
- Navigation, S. S. (2017). Spine Surgery Using Scopis Holographic Navigation and Microsoft HoloLens. Retrieved from https://holographic.scopis.com/
- Network, B. (n.d.). Views of 2030 : Transport, manufacturing, education and health
- Ng, J. L., Knothe, L. E., Whan, R. M., Knothe, U., & Tate, M. L. K. (2017). Scale-up of nature's tissue weaving algorithms to engineer advanced functional materials. Scientific Reports, 7, 1–10. https://doi.org/10.1038/srep40396
- Pai, B. A. (2017). Cancer genomics and cognitive computing — Bending the analysis curve.
- Pan, Y., Yoon, S., Sun, J., Huang, Z., Lee, C., Allen, M., … Wang, Y. (2018). Mechanogenetics for the remote and noninvasive control of cancer immunotherapy. Proceedings of the National Academy of Sciences, (16), 201714900. https://doi.org/10.1073/pnas.1714900115
- Patra, S., & Young, V. (2016). A Review of 3D Printing Techniques and the Future in Biofabrication of Bioprinted Tissue. Cell Biochemistry and Biophysics, 74(2), 93–98. https://doi.org/10.1007/s12013-016-0730-0
- Perna, S. (2016). Integration of Genomic Big Data: Efficient Queries on ENCODE (Meta)data. Retrieved from https://goo.gl/TSuqz4
- Policy Horizon Canada. (2014). Envisioning Emerging Technologies. MetaScan 3: Emerging Technologies, 2014. Retrieved from http://envisioning.io/horizons/
- Potoczak, E. (2017). 3D Metal Printing Opportunities In Medical Device Manufacturing - Your online source for medical device product information - Medical Product Outsourcing. Retrieved January 15, 2018, from https://goo.gl/xvsZ6Y
- PR Newswire. (2014). 3D Bioprinting Market, 2014-2030. Retrieved from https://goo.gl/fwh1Fa
- Raymond, S. (2017). The future awakens -Life Sciences and Health care predictions 2022, (November), 196.
- Ramasamy, M., & Lee, J. (2016). Recent Nanotechnology Approaches for Prevention and Treatment of Biofilm-Associated Infections on Medical Devices. BioMed Research International, 2016, 1–17. https://doi.org/10.1155/2016/1851242
- ReportBuyer. (2014). 3D Bioprinting Market, 2014-2030. Retrieved January 15, 2018, from https://goo.gl/5b7FDX
- Roche, E. T., Horvath, M. A., Wamala, I., Song, S. E., Whyte, W., Machaidze, Z., … Walsh, C. J. (2017). Soft Robotic Sleeve Restores Heart Function. Science Translational Medicine, 9(373), eaaf3925.
- Rodriguez, C. (2018). TxCell Gets Ready to Test CAR-Treg Cells to Avoid Transplant Rejection. Retrieved January 23, 2018, from https://goo.gl/3DqiaU
- Sandler, N., Salmela, I., Fallarero, A., Rosling, A., Khajeheian, M., Kolakovic, R., … Vuorela, P. (2014). Towards fabrication of 3D printed medical devices to prevent biofilm formation. International Journal of Pharmaceutics, 459(1–2), 62–64. https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2013.11.001
- Sanmartín Mendoza, P., Ávila Hernández, K., Vilora Núñez, C., & Jabba Molinares, D. (2016). Internet de las cosas y la salud centrada en el hogar Internet of Things and Home-Centered Health. Barranquilla (Col.), 32(2), 337–351. Retrieved from http://dx.doi.org/10.14482/
- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- Science Business Network. (2015). Views of 2030 : Transport, manufacturing, education and health. Retrieved from https://goo.gl/hLPBe9
- Services, F. (2017). Global Trends in Medical Device and Diagnostic OEM Strategy and Implications for the Supply Chain.
- Sheng, Z. Z., Liu, X., Min, L. L., Wang, H. L., Liu, W., Wang, M., … Hou, X. (2017). Bioinspired approaches for medical devices. Chinese Chemical Letters, 28(6), 1131–1134. https://doi.org/10.1016/j.cclet.2017.03.033
- Snyder, G. H., & Bandyopadhyay, S. (2015). Next-generation " smart " MedTech devices - Preparing for an increasingly intelligent future, 16.
- Souza, M. T., Rennó, A. C. M., Peitl, O., & Zanotto, E. D. (2017). New highly bioactive crystallization-resistant glass for tissue engineering applications. Translational Materials Research, 4(1), 14002. https://doi.org/10.1088/2053-1613/aa53b5
- Stirling, C., & Shehata, A. (2016). Collaboration — The Future of Innovation for the Medical Device Industry. Kpmg. Retrieved from https://goo.gl/7RpUoE
- Taylor, K., Ronte, H., & Hammett, S. (2015). Healthcare and Life Sciences Predictions 2020. A bold future? Deloitte Centre for Health Solutions, 48.
- Tech briefs. (2017). Nanotechnology Developments Drive the Future of BIOPHOTONICS - Tech Briefs :: Medical Design Briefs. Retrieved January 3, 2018, from https://goo.gl/neBFUxTMF. (n.d.-a). Chatbots Will Serve As Health Assistants. Retrieved from http://medicalfuturist.com/chatbots-health-assistants/
- TMF. (n.d.-b). Will The Hospital Of The Future Be Our Home? Retrieved from https://goo.gl/yy9rK6
- Topol Eric J., Steinhubl Steven R., T. A. (2015). Digital Medical Tools and Sensors. The Journal of the American Medical Association, 313(4), 353–354. https://doi.org/10.1001/jama.2014.17125
- Trafton, A. (2015). New nanodevice defeats drug resistance | MIT News. Retrieved January 22, 2018, from http://news.mit.edu/2015/nanodevice-defeats-cancer-drug-resistance-0302
- Trafton, A. (2016). No more insulin injections? Retrieved January 23, 2018, from https://goo.gl/ctuDef
- Tsuzuki, T. (2012). Nanotechnology Commercialisation.
- U.S. Department of Commerce. (2016). 2016 Top Markets Report Franchising Overview and Key Findings, 1–7.
- Waghmare, V. S., Wadke, P. R., Dyawanapelly, S., Deshpande, A., Jain, R., & Dandekar, P. (2017). Starch based nanofibrous scaffolds for wound healing applications. Bioactive Materials, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2017.11.006
- Wang, D., Zhao, X., & Gu, Z. (2017). Advanced optoelectronic nanodevices and nanomaterials for sensing inside single living cell. Optics Communications, 395, 3–15. https://doi.org/10.1016/j.optcom.2016.03.047
- Wang, C., Tadepalli, S., Luan, J., Liu, K. K., Morrissey, J. J., Kharasch, E. D., … Singamaneni, S. (2017). Metal-Organic Framework as a Protective Coating for Biodiagnostic Chips. Advanced Materials, 29(7). https://doi.org/10.1002/adma.201604433
- Wang, Y., Kung, L. A., & Byrd, T. A. (2018). Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. Technological Forecasting and Social Change, 126, 3–13. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.019
- World Economic Forum. (2016). Building the healthcare system of the future, (June), 10. Retrieved from digital.weforum.org
- Xu, L. C., Wo, Y., Meyerhoff, M. E., & Siedlecki, C. A. (2017). Inhibition of bacterial adhesion and biofilm formation by dual functional textured and nitric oxide releasing surfaces. Acta Biomaterialia, 51, 53–65. https://doi.org/10.1016/j.actbio.2017.01.030
- Zapa, Michell Rezede, T. (2014). Envisioning Emerging. Policy Horizons Canada Is a Foresight and Knowledge Organization within the Federal Public Service, 2014.

Sector DISPOSITIVOS MÉDICOS

Robótica & Automatización

Tecnología habilitadora

Robótica y Automatización : Combinación de conocimientos de ingeniería, software e inteligencia artificial, con el fin de diseñar, construir, programar y usar máquinas y robots, capaces de llevar a cabo tareas realizadas por humanos.

Telerobótica

Biohíbridos

IA ICT

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- University of California
- University of Shanghai for Sci and Tech
- Jiao Tong University
- Zhejiang University
- Massachusets Institute of Technology

EMPRESAS
- Medtronic inc
- Koninkl philips electronics nv
- Covidien lp
- Olympus corp
- Cardiac pacemakers inc

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Harvard Medical School
- University of Pennsylvania
- Imperial College London
- University of Florida
- Universidad Técnica de Múnich

EMPRESAS
- Toshiba medical sys corp
- General electric c
- Fujifilm corp
- Koninkl philips electronics nv

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Reino Unido
- Italia
- China

UNIVERSIDADES
- University of California
- Johns Hopkins University
- Tianjin University
- Zhejiang University
- Jiao Tong University

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Johns Hopkins University
- Imperial College London
- Harbin Institute of Technology
- Universidad Técnica de Múnich
- Vanderbilt University

EMPRESAS
- Toshiba kk
- Koninkl philips electronics nv
- Ge healthcare
- Siemens ag

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Japón
- Italia
- China

UNIVERSIDADES
- Johns Hopkins University
- Imperial College London
- Harbin Institute of Technology
- Universidad Técnica de Múnich
- Vanderbilt University

EMPRESAS
- Siemens ag
- Ge healthcare
- Medtronic inc
- Koninkl philips electronics nv
- Toshiba kk

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU
- China

UNIVERSIDADES
- University of California
- Tianjin University
- Johns Hopkins University
- Zhejiang University
- Jiao Tong University

EMPRESAS
- Toshiba kk
- General electric c
- Fujifilm corp
- Koninkl philips electronics nv

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Alemania
- EEUU
- Reino Unido
- Italia
- China

UNIVERSIDADES
- Harvard Medical School
- University of Pennsylvania
- Imperial College London
- University of Florida
- Universidad Técnica de Múnich

Tecnología habilitadora

Big Data: Recopilación de cantidades masivas de información, analizada mediante herramientas de procesamiento y análisis avanzados.

Inteligencia Artificial: Simulación de procesos de inteligencia humana mediante máquinas, especialmente sistemas informáticos. Incluye el aprendizaje automático y la autocorrección.

IoT - Sensórica: Red de objetos conectados, provistos de sensores e interconectados para recopilar e intercambiar datos. Incluye redes de sensores y actuadores inalámbricos.

Materiales Avanzados

Dispositivos médicos fabricados a partir de materiales con propiedades avanzadas, como biocompatibilidad, biodegradabilidad o capacidad de respuesta a estímulos específicos.

Nanotecnología

Uso de nanotecnología para mejorar el rendimiento de dispositivos médicos, como sensores más precisos, sistemas de administración de medicamentos más eficientes o superficies antimicrobianas.

Biotecnología

Uso de materiales o sistemas biológicos para interactuar con el cuerpo humano de manera segura y efectiva, como biosensores o dispositivos implantables.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- Ucrania
- Rusia
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Jiao Tong University
- Nanjing Agricultural University
- Second Military Medical University
- Nanjing University
- Fudan University

EMPRESAS
- LOreal
- Merck patent gmbh
- Chongqhou dilong haliohg
- Biolog produts oev es inst
- Federal noeg uchrezhdenie rose

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Alemania
- Reino Unido
- India
- EEUU

UNIVERSIDADES
- National University of Singapore
- University of Pennsylvania, Whorton School
- University of Pennsylvania
- Massachusetts Institute of Technology
- Harvard Medical School

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Fudan University
- Zhejiang University
- China Pharmaceutical University
- Jiao Tong University
- Jiangnan University

EMPRESAS
- Boston scient scimed inc
- Procter & gamble
- Basf ag
- Ivoclar vivadent ag
- Univ shenyang pharmaceu cal

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Pennsylvania State University
- Ecole Polytechnique de Montreal
- University of Pittsburgh
- Jamia Millia Islamia
- Universidade do Minho

Realidad Virtual & Realidad Aumentada

Tecnología habilitadora

Realidad Virtual: Tecnología que sumerge a la persona en un entorno digital 3D, creando una experiencia inmersiva para la interacción con objetos y escenarios virtuales.

Realidad Aumentada: Superpone contenido digital en el mundo real, mejorando la percepción del usuario con información adicional en tiempo real.

Realidad Mixta: Combina elementos físicos y digitales, permitiendo que objetos reales y virtuales interactúen entre sí.

Holografía

Tecnología Háptica

Localización

Mayor Alcance (Salud)

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- Kyrgyzstan Na onal University
- Singhua University
- University of Michigan
- University of California
- University of Rochester

EMPRESAS
- Align technology inc
- General electric
- Searete llc
- Koninkl philips electronics nv
- Samsung electronics co ltd

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- Reino Unido
- Alemania
- Japón
- EEUU
- China

UNIVERSIDADES
- Imperial College London
- Universidad Técnica de Munich
- Roberts Research Institute
- Western University
- Johns Hopkins University

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- Princeton University
- Purdue University
- University of Pennsylvania
- University of Arizona
- University of Massachusetts

EMPRESAS
- Oki electric ind co ltd
- Weaved inc
- Telemedic
- Kyocera corp
- Xerox corp

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- EEUU
- Australia
- India
- Reino Unido
- Alemania

UNIVERSIDADES
- Industry Academic Coopera on Foundtion
- University of Pennsylvania
- Nantong University
- Jiao Tong University

PAISES
- China
- Corea del Sur
- EEUU
- Japón
- Canada

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Reino Unido
- India
- Alemania
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Universidad Técnica de Múnich
- University Politehnica of Bucharest
- University Michigan Ann Arbor
- DelftUniversityofTechnology
- NanyangTechnologicalUniversity

EMPRESAS
- Materialise nv
- Biomet mfg llc
- Shanghai pulmonary hospital
- 3m innova ve proper es co
- Mat n v

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- EEUU
- Alemania
- China
- Bélgica
- Corea del Sur

UNIVERSIDADES
- SiChuan University
- Zhejiang University
- Southern Medical University
- South China University of Technology

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- EEUU
- Japón
- India
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- University Politehnica of Bucharest
- Massachusetts Institute of Technology
- North Carolina State University
- Brown University
- Chinese Academy of Sciences

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Elan pharma int ltd
- Shanghai zhiwei ang biotech co
- Boston scient scimed inc
- Harvard college
- LOreal

UNIVERSIDADES
- The University of Texas at Austin
- Southeast University
- Shanghai Jiao Tong University
- Zhejiang University
- University of California

PAISES
- EEUU
- Corea del Sur
- Japón
- Alemania
- China

Tecnología habilitadora

Realidad Virtual: Tecnología que sumerge a la persona en un entorno digital 3D, creando una experiencia inmersiva para la interacción con objetos y escenarios virtuales.

Realidad Aumentada: Superpone contenido digital en el mundo real, mejorando la percepción del usuario con información adicional en tiempo real.

Realidad Mixta: Combina elementos físicos y digitales, permitiendo que objetos reales y virtuales interactúen entre sí.

Seguridad de Datos

Seguridad de Datos: Conjunto de técnicas y prácticas diseñadas para proteger la información digital contra accesos no autorizados, alteraciones o pérdidas.

Manufactura 3D

Manufactura 3D: Proceso de fabricación aditiva que crea objetos tridimensionales a partir de modelos digitales, capa por capa, utilizando materiales como plásticos, metales o biomateriales.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- Ucrania
- Rusia
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Chinese Academy of Sciences
- Imperial College London
- Chinese University of Hong Kong
- Johns Hopkins University
- University of Washington

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Jiao tong University
- Nanjing Agricultural University
- Second Military Medical University
- Nanjing University
- Fudan University

EMPRESAS
- LOreal
- Merck patent gmbh
- Chongqhou dilong haliohg
- Biolog produts oev es inst
- Federal noeg uchrezhdenie rose

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- India
- Reino Unido
- EEUU

UNIVERSIDADES
- National University of Singapore
- University of Pennsylvania, Whorton School
- University of Pennsylvania
- Massachusetts Institute of Technology
- Harvard Medical School

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Fudan University
- Zhejiang University
- China Pharmaceutical University
- Jiao Tong University
- Jiangnan University

EMPRESAS
- Boston scient scimed inc
- Procter & gamble
- Basf ag
- Ivoclar vivadent ag
- Univ shenyang pharmaceu cal

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Reino Unido
- Japón
- China

UNIVERSIDADES
- Pennsylvania State University
- Ecole Polytechnique de Montreal
- University of Pittsburgh
- Jamia Millia Islamia
- Universidade do Minho

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- EEUU
- Japón
- India
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- University Politehnica of Bucharest
- Massachusetts Institute of Technology
- North Carolina State University
- Brown University
- Chinese Academy of Sciences

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Reino Unido
- India
- China

UNIVERSIDADES
- Universidad Técnica de Múnich
- University Politehnica of Bucharest
- University Michigan Ann Arbor
- DelftUniversityofTechnology
- NanyangTechnologicalUniversity

EMPRESAS
- Materialise nv
- Biomet mfg llc
- Shanghai pulmonary hospital
- 3m innova ve proper es co
- Mat n v

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Corea del Sur
- EEUU
- Japón
- Canada

UNIVERSIDADES
- Industry Academic Coopera on Foundtion
- University of Pennsylvania
- Nantong University
- Jiao Tong University

EMPRESAS
- Oki electric ind co ltd
- Weaved inc
- Telemedic
- Kyocera corp
- Xerox corp

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- Princeton University
- Purdue University
- University of Pennsylvania
- University of Arizona
- University of Massachusetts

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- Reino Unido
- Alemania
- Japón
- EEUU
- China

UNIVERSIDADES
- Kyrgyzstan Na onal University
- Singhua University
- University of Michigan
- University of California
- University of Rochester

EMPRESAS
- Align technology inc
- General electric
- Searete llc
- Koninkl philips electronics nv
- Samsung electronics co ltd

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Alemania
- Japón
- EEUU
- China

UNIVERSIDADES
- Imperial College London
- Universidad Técnica de Munich
- Roberts Research Institute
- Western University
- Johns Hopkins University

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- Alemania
- Japón
- EEUU
- China

UNIVERSIDADES
- University of California
- Tianjin University
- Johns Hopkins University
- Zhejiang University
- Jiao Tong University

EMPRESAS
- Toshiba kk
- General electric c
- Fujifilm corp
- Koninkl philips electronics nv

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Alemania
- EEUU
- Reino Unido
- Italia
- China

UNIVERSIDADES
- Harvard Medical School
- University of Pennsylvania
- Imperial College London
- University of Florida
- Universidad Técnica de Múnich

Tecnología habilitadora

Robótica y Automatización : Combinación de conocimientos de ingeniería, software e inteligencia artificial, con el fin de diseñar, construir, programar y usar máquinas y robots, capaces de llevar a cabo tareas realizadas por humanos.

Telerobótica

Biohíbridos

IA ICT

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- University of California
- University of Shanghai for Sci and Tech
- Jiao Tong University
- Zhejiang University
- Massachusets Institute of Technology

EMPRESAS
- Medtronic inc
- Koninkl philips electronics nv
- Covidien lp
- Olympus corp
- Cardiac pacemakers inc

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Reino Unido
- India
- China

UNIVERSIDADES
- Chinese Academy of Sciences
- Imperial College London
- Chinese University of Hong Kong
- Johns Hopkins University
- University of Washington

EMPRESAS
- Toshiba medical sys corp
- General electric c
- Fujifilm corp
- Koninkl philips electronics nv

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- Ucrania
- Rusia
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Jiao tong University
- Nanjing Agricultural University
- Second Military Medical University
- Nanjing University
- Fudan University

EMPRESAS
- LOreal
- Merck patent gmbh
- Chongqhou dilong haliohg
- Biolog produts oev es inst
- Federal noeg uchrezhdenie rose

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- China
- Alemania
- Reino Unido
- India
- EEUU

UNIVERSIDADES
- National University of Singapore
- University of Pennsylvania, Whorton School
- University of Pennsylvania
- Massachusetts Institute of Technology
- Harvard Medical School

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Alemania
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Fudan University
- Zhejiang University
- China Pharmaceutical University
- Jiao Tong University
- Jiangnan University

EMPRESAS
- Boston scient scimed inc
- Procter & gamble
- Basf ag
- Ivoclar vivadent ag
- Univ shenyang pharmaceu cal

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- EEUU
- Alemania
- Reino Unido
- Japón
- China

UNIVERSIDADES
- Pennsylvania State University
- Ecole Polytechnique de Montreal
- University of Pittsburgh
- Jamia Millia Islamia
- Universidade do Minho

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Japón
- EEUU
- India
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- University Politehnica of Bucharest
- Massachusetts Institute of Technology
- North Carolina State University
- Brown University
- Chinese Academy of Sciences

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Elan pharma int ltd
- Shanghai zhiwei ang biotech co
- Boston scient scimed inc
- Harvard college
- LOreal

UNIVERSIDADES
- The University of Texas at Austin
- Southeast University
- Shanghai Jiao Tong University
- Zhejiang University
- University of California

PAISES
- EEUU
- Corea del Sur
- Japón
- Alemania
- China

Tecnología habilitadora

Realidad Virtual: Tecnología que sumerge a la persona en un entorno digital 3D, creando una experiencia inmersiva para la interacción con objetos y escenarios virtuales.

Realidad Aumentada: Superpone contenido digital en el mundo real, mejorando la percepción del usuario con información adicional en tiempo real.

Realidad Mixta: Combina elementos físicos y digitales, permitiendo que objetos reales y virtuales interactúen entre sí.

Holografía

Tecnología Háptica

Localización

Mayor Alcance (Salud)

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- Kyrgyzstan Na onal University
- Singhua University
- University of Michigan
- University of California
- University of Rochester

EMPRESAS
- Align technology inc
- General electric
- Searete llc
- Koninkl philips electronics nv
- Samsung electronics co ltd

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- Reino Unido
- Alemania
- Japón
- EEUU
- China

UNIVERSIDADES
- Imperial College London
- Universidad Técnica de Munich
- Roberts Research Institute
- Western University
- Johns Hopkins University

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- Japón
- Corea del Sur
- EEUU
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- Princeton University
- Purdue University
- University of Pennsylvania
- University of Arizona
- University of Massachusetts

EMPRESAS
- Oki electric ind co ltd
- Weaved inc
- Telemedic
- Kyocera corp
- Xerox corp

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- EEUU
- Australia
- India
- Reino Unido
- Alemania

UNIVERSIDADES
- Industry Academic Coopera on Foundtion
- University of Pennsylvania
- Nantong University
- Jiao Tong University

PAISES
- China
- Corea del Sur
- EEUU
- Japón
- Canada

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- China
- Reino Unido
- India
- Alemania
- EEUU

UNIVERSIDADES
- Universidad Técnica de Múnich
- University Politehnica of Bucharest
- University Michigan Ann Arbor
- DelftUniversityofTechnology
- NanyangTechnologicalUniversity

EMPRESAS
- Materialise nv
- Biomet mfg llc
- Shanghai pulmonary hospital
- 3m innova ve proper es co
- Mat n v

REFERENTES MUNDIALES

PAISES
- EEUU
- Alemania
- China
- Bélgica
- Corea del Sur

UNIVERSIDADES
- SiChuan University
- Zhejiang University
- Southern Medical University
- South China University of Technology

LIDERES DE CONOCIMIENTO

PAISES
- EEUU
- Japón
- India
- Alemania
- China

UNIVERSIDADES
- University Politehnica of Bucharest
- Massachusetts Institute of Technology
- North Carolina State University
- Brown University
- Chinese Academy of Sciences

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Elan pharma int ltd
- Shanghai zhiwei ang biotech co
- Boston scient scimed inc
- Harvard college
- LOreal

UNIVERSIDADES
- The University of Texas at Austin
- Southeast University
- Shanghai Jiao Tong University
- Zhejiang University
- University of California

PAISES
- EEUU
- Corea del Sur
- Japón
- Alemania
- China

CONVENCIONES

- TECNOLOGÍAS
- DEFINICIÓN
- TECNOLOGÍAS TÁCTICAS
- OLA 1 (2017-2022)
- OLA 2 (2012-2026)
- OLA 3 (2027-2031)

REFERENCIAS
Encuéntralas al reverso

ANDI MÁS PAÍS iNNpulsa Colombia GOBIERNO DE COLOMBIA

INTRODUCCIÓN

El sector Electrodomésticos a nivel global está adaptándose a las nuevas tendencias y ofertas tecnológicas, en el futuro su interacción con las tecnologías avanzadas será imperceptible e invisible para los habitantes del hogar pues tendrán la característica de ser omnipresentes por permitir la conexión no solo con los electrodomésticos, sino con todo tipo de dispositivos, tales como relojes, celulares, chips, entre otros. Esta conexión y sincronización automática garantizará la independencia, la seguridad y la facilidad en el uso de los electrodomésticos.

Este capítulo ofrece información que contribuye con elementos valiosos que ayudarán en la toma de decisiones.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

HORIZONTE 1

• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuestas, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector electrodomésticos en los tres horizontes de crecimiento.

SOSTENIBILIDAD

- Cambio en las preferencias de los consumidores hacia productos sostenibles en todo su proceso productivo.
- Implementación de iniciativas que promuevan la economía circular y su integración en las cadenas de producción.
- Integración de todo el proceso productivo hacia el reciclaje de componentes y materias primas, reducción y manejo de residuos y máxima eficiencia energética.

DISEÑO

- Integración desde el diseño con otros aspectos como mercadeo e I+D para disminuir el impacto ambiental.
- Predominancia de la incorporación de iniciativas de ecodiseño y ecoinnovación de productos.
- Utilización de materias primas sostenibles y con cadena prevista para su desmontaje con miras a los procesos de reciclaje y remanufactura, profundizando el alcance del ecodiseño.

MERCADO

- Implementación de la selección de electrodomésticos a través de realidad virtual, visualizando su incorporación al hogar antes del proceso de compra.
- Adopción de modelos compartidos y alquiler, opuestos a los modelos de pertenencia individual de algunos electrodomésticos.
- Electrodomésticos personalizados para suplir las necesidades específicas de los usuarios basados en su estilo de vida.

ENERGÍA

- Adopción de tecnologías inteligentes para la disminución del consumo energético de los hogares.
- Monitoreo y optimización del uso de energía en los hogares basado en los patrones de uso y estilo de vida de los usuarios.
- Creación de hogares sostenibles energéticamente mediante el uso de energías renovables y otros sistemas de optimización de energía.

HOGAR

- Sistemas aislados e independientes para el desarrollo de las tareas y mantenimiento del hogar.
- Aumento en el uso de sistemas de automatización y conexión en las tareas y dispositivos del hogar.
- Desarrollo de hogares inteligentes y conectados que se ajusten al estilo de vida de los habitantes.

ROBOTS

- Desarrollo de pequeñas tareas del hogar por robots con autonomía limitada.
- Integración parcial de robots autónomos en las tareas del hogar.
- Coordinación y administración del hogar a través de *homebots* autónomos, equipados con inteligencia artificial.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

La demanda global de electrodomésticos ha aumentado significativamente en los últimos años (ver figura 2); se estima que el mercado mundial de electrodomésticos alcanzará los USD $343.98 mil millones en 2020 a una tasa compuesta anual del 6.1% para el período pronosticado. Esto se debe principalmente al desarrollo de nuevos productos, el aumento de la población y urbanización a nivel global. (Research and Markets, 2016). La nueva generación de electrodomésticos: inteligentes y conectados, facilitan la vida de las personas; transforman la manera en la que se realizan las tareas del hogar y la manera que los usuarios interactúan con sus viviendas.

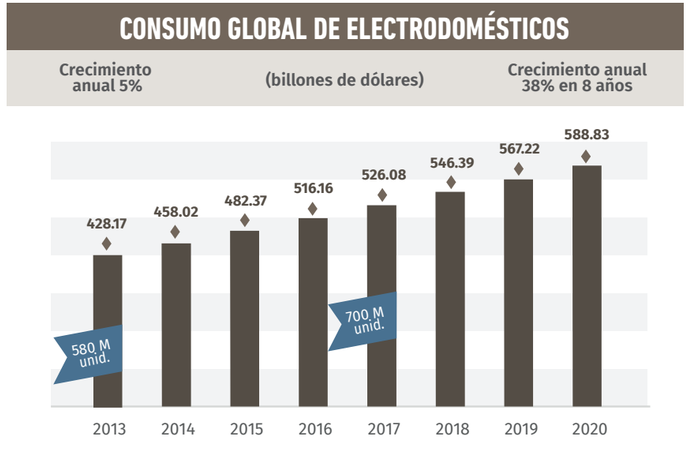


Figura 2. Proyecciones del consumo global de electrodomésticos.
Adaptado de Statista. (2017). Household appliances consumption value worldwide 2013-2020. Recuperado el 18 de Diciembre de 2017, de https://goo.gl/M6Z6W8

El sector está experimentando una auténtica revolución tanto conceptual como de producto, que viene dada por la presión que ejerce el surgimiento de nuevas dinámicas en responsabilidad ambiental y hogares inteligentes y conectados, como se expone a continuación:

Economía circular

La economía circular representa una importante iniciativa global, centrada tanto en impulsar el desarrollo económico como la protección del medio ambiente. Reduce los costos de extracción y procesamiento de recursos al tiempo que reduce el impacto ambiental causado por el desperdicio excesivo (Samsung Electronics, 2016). Específicamente en la industria de los electrodomésticos se buscan estrategias que permitan la sostenibilidad del producto, comenzando desde el diseño e incluyendo la vida útil del producto que incluye el desmontaje de materiales y componentes. Esta iniciativa dirige el proceso productivo hacia el reciclaje de componentes y materias primas secundarias, promoviendo las iniciativas de eco-innovación y ecodiseño, reducción y manejo adecuado de desechos electrónicos y máxima eficiencia energética de los productos, entre otras iniciativas que ofrecen un futuro diferente para el planeta y para el sector en general. (HA Household Appliances Parts & Components, 2016).

Los elementos de economía circular generan nuevos modelos de negocio, en los que los electrodomésticos se financian a través del *crowdfunding*, es decir, los usuarios invierten en electrodomésticos sostenibles que se operan de manera sostenible. En este modelo los productos se ofrecen como un servicio sin necesidad de su propiedad individual y para conseguir un mayor valor residual, al final de la vida útil en la que estuvo rentado, los fabricantes se incitan a diseñar productos que se reciclen. Igualmente, las grandes empresas de electrodomésticos están implementando medidas para contribuir a la economía circular, integrando el uso de plásticos reciclados en sus productos y promoviendo el eco-diseño. (Ellen Macarthur Foundation, 2016).

Hogares inteligentes y conectados

Los hogares inteligentes son aquellos que incorporan sistemas avanzados de detección y automatización para proveer monitoreo y control a sus habitantes sin importar que estén dentro o fuera de el. Más allá de un hogar automatizado, lo que se busca es construir un ecosistema conectado donde todos los dispositivos brinden comodidad, seguridad, conveniencia, eficiencia energética y una vida inteligente, al comunicarse e interactuar entre sí.
(Kumar, Basu, Dass, & Kumar, 2017).

Los electrodomésticos juegan un papel fundamental en la consecución y articulación del ecosistema conectado e inteligente del hogar, ya que el desarrollo de productos pensados a lo largo de toda su producción para la eficiencia y sostenibilidad, la adición de gran variedad de funciones para ajustarse al estilo de vida de los consumidores y la capacidad de conectarse, hacen que sean uno de los principales impulsores de la proliferación de hogares inteligentes y conectados.

Entretenimiento doméstico
Entretenimiento personalizado a través de plataformas abiertas de varias emisores y proveedores de internet.

Educación Virtual
Clases virtuales a través de servicios basados en la web potenciados por la tecnología e internet de alta velocidad.

Automatización del hogar
Control remoto y centralizado de la iluminación, persianas y electrodomésticos.

Salud y bienestar
Monitoreo y evaluación continua del bienestar y salud general de los ocupantes.

Seguridad y protección
Vigilancia remota de todo el hogar y sus ocupantes a través de teléfonos inteligentes y tabletas.

Gestión de la energía doméstica
Sincronización automática de los datos de consumo de energía para minimizar el futuro gasto energético (basado es patrones de uso y factores externos).

Figura 3: Características de los ecosistemas del hogar conectados e inteligentes
Adaptado de Frost & Sullivan. (2016). Smart & Connected Homes : Key Trends and Opportunities.

¿COMO SE ESTÁ DANDO?

El cambio en las dinámicas tradicionales del sector es posible gracias al desarrollo tecnológico que le permite adaptarse a las nuevas preferencias de los consumidores, las nuevas reglamentaciones gubernamentales y al surgimiento de nuevos modelos de negocio; a continuación, se describen las tecnologías más influyentes en este cambio.

Internet de las cosas (IoT) y sensórica

El desarrollo de esta tecnología permite que los electrodomésticos y dispositivos electrónicos móviles se interconecten entre sí y cuenten con conexión WiFi, habilitando el control y monitoreo de manera remota, necesario en un mercado donde los consumidores buscan cada vez más productos que agreguen valor. Esta tendencia está en aumento, como se muestra en la siguiente figura:

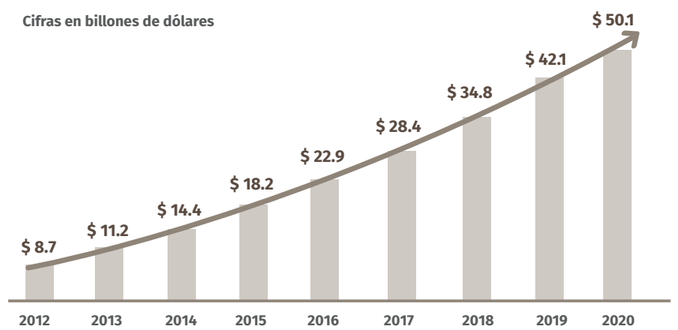


Figura 4: Estimación de electrodomésticos conectados a internet para el 2020.
Adaptado de Heimdal. (Marzo de 2017). IoT Security: All You Need to Know and Apply. Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de www.goo.gl/Qihnvm

Por otro lado, los sensores inteligentes integrados a los electrodomésticos generan información que debe agregarse y correlacionarse, como el peso de la leche o los huevos en el refrigerador. Esta información puede usarse para alimentar sistemas de automatización e integración que ya conocen los patrones de las preferencias de los usuarios, como los hábitos regulares de desayuno, lo cual más adelante puede contribuir a la toma de decisiones, por ejemplo proporcionando un estimado de la cantidad de desayunos restantes en el refrigerador mientras los usuarios están haciendo las compras o simplemente tomando la decisión, programar la compra de leche y huevos justo antes de que se agoten. Es así como los electrodomésticos pasan a ser parte activa de la vida de los usuarios, ajustándose a su estilo de vida. (Lindsay, Woods, & Corman, 2016).

Big data- Analítica-IA

Actualmente las empresas utilizan estas tecnologías para el monitoreo de la información del consumo de energía de sus productos, con el fin de mejorar el rendimiento de éstos, a través de procesos de la optimización y el desarrollo de sistemas de respuesta inteligente a la demanda. Adicionalmente la diversificación poblacional, la globalización y la interconexión universal, paradójicamente han llevado a un mundo cada vez más local, en donde los consumidores buscan productos y servicios personalizados y funcionales que se ajusten a su estilo de vida, es por esto que se apunta a la fabricación de electrodomésticos que satisfagan, a partir de la los hallazgos de la integración big data- analítica- IA, las necesidades y aspiraciones de los usuarios y así facilitar su vida cotidiana en las futuras casas inteligentes, mediante la gestión automática de las actividades diarias (Appliance & Electronics World Expo 2017, 2017).

Robótica y automatización

Si bien la robótica y la automatización actualmente tienen gran participación en la cadena de valor del producto permitiendo el desarrollo de técnicas de fabricación masiva de electrodomésticos, el uso de maquinaria avanzada que realice tareas de fabricación y revisión es cada vez más común para aumentar la eficiencia y sostenibilidad de las empresas; su aplicación también llega a permear el desarrollo de productos, ya que la automatización es uno de los primeros pasos hacia los hogares inteligentes, donde se busca que cada electrodoméstico del hogar constituya un nodo lo suficientemente inteligente para tomar decisiones locales, como una unidad autónoma (Kumar et al., 2017). Además de esto se espera que para el 2030 se logre la construcción de un ecosistema inteligente y coordinado por software y dispositivos constituido principalmente por *homebots* o robots caseros, los cuales gestionarán y realizarán las tareas domésticas; estos podrán ser tan diversos como sus tareas; algunos *homebots* serán acompañantes o asistentes, entrenadores, limpiadores de ventanas o gerentes de hogares. (Coumau, Furuhashi, & Sarrazin, 2017).

Realidad virtual/Realidad aumentada

La rápida adopción de estas tecnologías tiene impacto en dos ejes principales del sector: el primero en la posibilidad de satisfacer a los usuarios que cada vez demandan más experiencias y sensaciones nuevas a la hora de realizar sus actividades diarias y el segundo en la completa transformación de la manera en que se comercializan los electrodomésticos, dado que a través de sistemas de Realidad Virtual se permite que los usuarios desde la tienda puedan medir espacios, distribuir los productos y ver cómo encajan los electrodomésticos dentro de sus hogares antes del proceso de compra (GITEX 2017, 2017).

Escanea el anterior código QR
y amplia la información sobre
hogares conectados e inteligentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Seguridad de los datos

Con el aumento de dispositivos conectados a la red, la seguridad del consumidor es un reto que afronta la industria de los electrodomésticos, ya que es un factor clave para la generación de confianza y adopción de los nuevos productos, y el perfil de riesgos aumenta a medida que aumenta la implementación del IoT en los dispositivos. Además de esto los ciberataques generan grandes pérdidas en las empresas, debido a la violación de información de sus clientes e incluso al hurto de información vital del funcionamiento interno de las compañías. Es por esto que la inversión en sistemas de ciberseguridad está en aumento (ver figura 5).

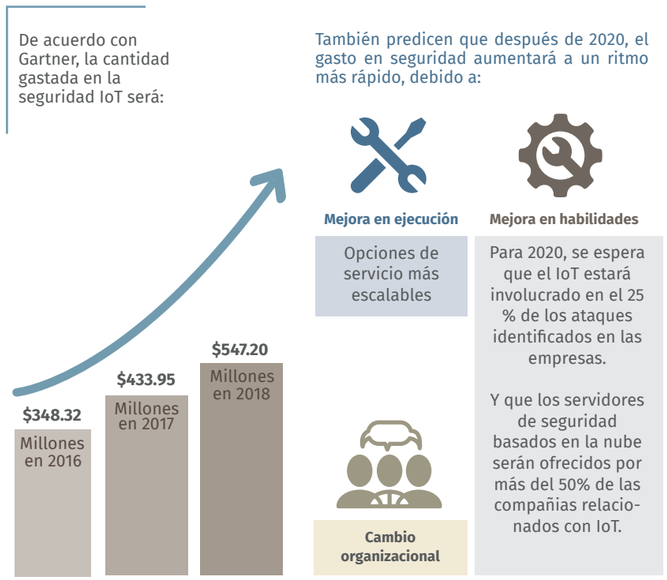


Figura 5: Inversión en ciberseguridad.
Adaptado de Comparitech. (2017). How safe is your data with the IoT and smart devices? Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de www.goo.gl/eTpozz

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector electrodomésticos.

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

Materiales Avanzados

El desarrollo de materiales con capacidades y aplicaciones que permitan mejorar el desempeño del producto final que componen, enfocados hacia la sostenibilidad y la eficiencia energética es una de las apuestas del sector. Los nuevos materiales en su mayoría tienen como base el desarrollo en la nanotecnología, en esta ciencia la industria ha descubierto un gran aliado para el desarrollo de su modelo de negocios actual (Statnano, 2016).

Las tecnologías anteriormente expuestas muestran los retos y las posibilidades de la nueva era de hogares y redes inteligentes, donde los sistemas tecnológicos avanzados que permiten la automatización de las tareas domésticas se desarrollan con gran rapidez, posibilitando la comercialización de sistemas que habilitan la comunicación entre el hogar, los usuarios y los electrodomésticos, creando ecosistemas que se ajustan al estilo de vida de cada usuario (Lobaccaro et al., 2016).

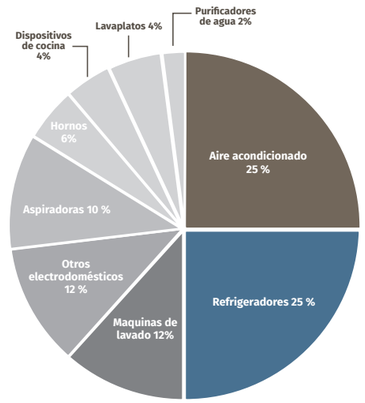


Figura 7: Proporción de aplicación de la nanotecnología en cada producto del hogar.
Adaptado de Statnano. (2016). Patent Analysis; Nanotechnology in Home Appliance Industry. Recuperado el 26 de Diciembre de 2017, de http://statnano.com/news/51439

Eficiencia energética

La escasez de recursos y el estado ambiental del planeta invitan a que se tomen medidas para integrar la sostenibilidad en todos los aspectos de la vida de las personas, es por esto que promover la adopción de tecnologías hogareñas inteligentes para reducir el uso de energía en el sector residencial representa una oportunidad en el cambio y desarrollo de la industria, la optimización de los electrodomésticos tiene un papel fundamental en la disminución del consumo energético de los hogares. En la siguiente figura se muestra la distribución energética común, dejando a la vista los principales focos de optimización (Lobaccaro, Carlucci, & Löfström, 2016).

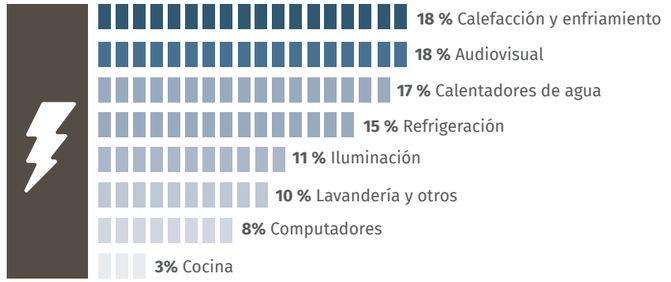


Figura 6: Distribución del consumo de energía eléctrica de diferentes electrodomésticos en el hogar.
Adaptado de Synergy. (2017). Energy saving tips. Recuperado el 22 de Diciembre de 2017, de www.goo.gl/CW6sE9

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

El liderazgo del cambio radica en la capacidad que han tenido algunas compañías y centros de investigación en adaptarse a las nuevas exigencias de los usuarios, en un sector que hasta el momento ha sido dominado por actores tradicionales donde impera el ir a la vanguardia en el desarrollo tecnológico, mejorando la experiencia usuario-producto. Entre los líderes se destacan:

LG Electronics

No solo es un gigante del sector por emplear actualmente a 84.000 personas y tener ventas de USD $55.910 millones, su liderazgo trasciende los números y su historia siempre se ha caracterizado por el deseo de ofrecer una vida mejor y más feliz a sus usuarios a través de tecnologías innovadoras, productos únicos y diseños modernos (LG, 2017).

Su base empresarial ha sido su codigo ético y código de conducta. Su filosofía de gestión se basa en crear valor y respeto para los clientes. Esta compañía tiene el sólido propósito de seguir prácticas de gestión transparentes y que sea el juego limpio quien los ayude a alcanzar competitividad internacional (LG, 2017).

Figura 8. Factores que han llevado a LG como la líder del sector de electrodomésticos (LG, 2017)

Samsung Electronics

La innovación, el lugar de trabajo, los directivos, el liderazgo y el rendimiento financiero han hecho que Samsung sea catalogada como la empresa de tecnología con mejor reputación. No basta con satisfacer al usuario, para triunfar en el sector se necesita ser fuerte desde adentro y esto es algo que el gigante coreano sabe a la perfección (Samsung, 2015).

Samsung está redefiniendo la categoría de electrodomésticos con innovaciones que aportan comodidad al estilo de vida moderno de los consumidores, para una experiencia realmente conectada en el hogar. Su capacidad de innovación ha generado un incremento del 30% en sus ganancias llegando a USD $55.180 millones, parte de este incremento en ganancias se debe a la fuerte demanda por chips de memoria de alto desempeño para servidores y dispositivos, para clientes como Apple (Tibken, 2017).

Figura 9. Factores que han llevado a Samsung a ser un referente mundial (Samsung, 2015)

Whirpool

Whirpool es más que historia. Sus más de 100 años en el mercado de electrodomésticos le han permitido convertirse en un referente mundial. La investigación, desarrollo e innovación, para poder satisfacer las necesidades cambiantes de sus consumidores, en sus 70 centros de investigación han sido factores clave de su éxito en el sector (Whirpool, 2017).

Whirlpool tiene la sostenibilidad como parte del ADN corporativo desde el inicio de su historia, formando parte de su gestión del negocio con madurez y como pilar fundamental para la obtención de buenos resultados y garantía de perennidad del negocio (Whirpool, Informe de sostenibilidad, 2014).

Figura 10. Factores que han mantenido a Whirpool como un líder a lo largo de la historia (Whirpool, 2017)

UNIVERSIDADES

La industria de electrodomésticos en su mejora e innovación necesita de aliados académicos que fortalezcan y apoyen las labores de búsqueda en tecnologías nuevas, que permitan el desarrollo de dispositivos con funciones mejoradas, por ello el liderazgo del sector empresarial ha estado apoyado por instituciones generadoras de conocimiento a partir de investigación, entre las que se destacan:

Stanford University

Los consumidores cada vez demandan electrodomésticos con funciones más avanzadas que requieren de una alta investigación en electrónica y respaldo académico. La universidad de Stanford cuenta con un área de investigación en circuitos integrados y electrónica de potencia. Esta área se ocupa del diseño de circuitos y sistemas electrónicos que permiten ser aplicados en diferentes dispositivos del hogar.

La investigación académica incorpora una variedad de tecnologías, que van desde nanodispositivos emergentes hasta electrónica discreta para la conversión de energía. Los campos específicos de investigación para el sector incluyen: diseños de circuitos integrados de señal y de onda, electrónica de potencia, suministros de alta tensión, sistemas inalámbricos de transferencia de potencia, suministros de alta tensión, alimentación inalámbrica, sensores implantables inalámbricos (Stanford, 2017).

Standford University (California, Estados Unidos) - http://www.stanford.edu

[Facultad de Ingeniería] Tomado de https://goo.gl/5Tw5CX

UC Berkeley

Es uno de los mejores aliados del sector, en el año 2016 fue elegida la segunda institución de investigación científica más prolífica en el tema de electrodomésticos. La universidad de Berkeley contribuyó en el aumento del 21% que tuvo el sector en la formulación de patentes (Thomson-Reuters, 2016).

El ritmo de la innovación entre las empresas internacionales, agencias gubernamentales y las instituciones de investigación ha alcanzado niveles récord, el relacionamiento de la universidad con los diferentes sectores es fundamental en ello, para el caso particular de electrodomésticos su grupo de investigación P*ower Electronics Group*, ubicado en el departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación, se ha mostrado como una alternativa en áreas de investigación importantes para el sector como sistemas de electrónica de potencia que sirvan en el desarrollo de nuevos electrodomésticos (Berkeley, 2017).

UC Berkeley (California, Estados Unidos) - http://www.berkeley.edu

[Campus] Tomado de https://goo.gl/dRd933

University of South Carolina

Samsung Electronics América hizo una asociación de investigación y desarrollo con el estado de Carolina del Sur y la Universidad de Carolina del Sur, con el fin de crear el consorcio Palmetto para la innovación en electrodomésticos (PCHAI). Este será un sólido programa de I+D diseñado para catalizar la innovación, fomentar la colaboración público-privada y nutrir a la próxima generación de profesionales en fabricación avanzada. El Consorcio se basa en la huella de fabricación y atención al cliente de Samsung en Carolina del Sur (Appliancedesign, 2017).

U. of South Carolina (Carolina del Sur, Estados Unidos) - http://www.sc.edu

[Campus] Tomado de https://goo.gl/dRd933

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

Las nuevas tendencias, los desarrollos tecnológicos y el cambio en el pensamiento de los consumidores traen consigo una gran cantidad de desafíos e implicaciones. Los nuevos modelos posibilitan a los usuarios experiencias más simples y autónomas de acceso y cuidado coordinado y confiable, a menores costos. Para esta transformación es fundamental que las empresas cuenten con la infraestructura y capacidad de organización adecuadas a su mercado objetivo y capacidades económicas.

Conclusiones

La industria de los electrodomésticos a nivel global está adaptándose a las nuevas tendencias y ofertas tecnológicas.

Impulsados por los hogares inteligentes y conectados del futuro los actores de este sector asumen su papel protagónico haciendo de la innovación, eficiencia y conectividad los pilares para el cambio en las dinámicas del sector.

El sector asume su responsabilidad ambiental y contribución a la sostenibilidad a nivel global, priorizando la optimización de sus productos y asegurando la implementación de las iniciativas de la economía circular a lo largo de toda la cadena de producción.

Tabla 1: Implicaciones sobre los actores del sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
ECONOMÍA	•La mayoría de los clientes siempre son sensibles al precio. Necesitan soluciones que sean rentables y amigables con el medio ambiente.
MERCADO	•Un cliente espera una mejor calidad de vida, conveniencia y automatización inteligente de acuerdo con sus preferencias.
PRIVACIDAD	•Es necesario bloquear la filtración de información en todos los niveles. Los clientes están preocupados por las amenazas de seguridad. •La industria debe garantizar la privacidad del usuario en el manejo de millones de datos que tendrán los dispositivos conectados en el hogar.
INTEGRACIÓN	•Adición de gran variedad de funciones para ajustarse al estilo de vida de los consumidores, además de permitir la conexión al hogar y otros electrodomésticos. •Sistemas tecnológicos avanzados que permiten la automatización de las tareas domésticas.
COMODIDAD	•La expectativa general es que la automatización debe resultar en más comodidad, más personalización del espacio y menores molestias. •La industria se debe enfocar en que sus productos sean de fácil uso para los usuarios. La simplicidad facilita la penetración en un nuevo mercado. •El sistema no debe ser demasiado complejo para operar o comprender. La expectativa del propietario o usuario del hogar es un sistema libre de errores y amenazas.
SOSTENIBILIDAD	•Implementación de tecnologías hogareñas inteligentes para reducir el uso de energía en el sector residencial. •Estrategias que permitan la sostenibilidad del producto, comenzando desde el diseño e incluyendo la vida útil del mismo que incluye el desmontaje de materiales y componentes.
DIGITALIZACIÓN	•Incorporación de sistemas avanzados de detección y automatización para proveer monitoreo y control a los usuarios de manera remota.

RESUMEN EJECUTIVO

Se busca redefinir el concepto de electrodomésticos

Las alianzas estratégicas han sido muy importantes

Quien esté a la vanguardia tecnológica en el sector, es quien impondrá las tendencias de cambio

Eslabones de la cadena de valor implicados

Sector
ELECTRO-
DOMÉSTICOS

¿QUÉ COMPONE EL SECTOR?

- Línea Marrón
- Línea Blanca
- Pequeños electrodomésticos

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

- Nuevas tendencias
- Nuevos modelos de negocio
- Nuevas tecnologías
- **Hogares conectados y economía circular**
- La evolución y cambio en la tecnología esta permitiendo la creación de hogares inteligentes

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

- ACADÉMICOS
  - Universidad de Berkeley
  - Universidad de Standford
  - Universidad del Sur de California
- EMPRESAS
  - Whirlpool
  - LG
  - SAMSUNG

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

- TECNOLOGÍAS QUE IMPACTAN
  - Autonomía en el manejo del hogar. — Big Data Analítica IA
  - Disminuir las labores diarias del usuario. — Robótica
  - Conectividad completa en el hogar. — IoT y Sensórica
  - Materiales avanzados que permitan nuevas funciones. — Nanotecnología
  - Disminuir la vulnerabilidad del usuario en el manejo de los datos recopilados. — Seguridad de Datos
  - Entretenimiento y experiencia del usuario. — RV / RA
  - Elaborar electrodomésticos que minimicen el impacto energético en el hogar. — Eficiencia Energética
- Elementos fundamentales
  - Eficiencia energética
  - Multifuncionalidad
  - Seguridad de manejo y datos
  - Inteligencia en labores

¿QUÉ IMPLICA?

- Productos económicos
- Tecnología proactiva
- Comodidad
- Ahorro energético
- Seguridad
- Privacidad
- Facilidad de implementación

Figura 11: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS

El sector Electrodomésticos incluye empresas manufactureras que atienden demandas nacionales e internacionales, además, importadoras o comercializadoras de productos fabricados en otras geografías. Para la ANDI y la Cámara de Electrodomésticos, los segmentos de productos que la componen son:

En Colombia operan de manera activa ocho ensambladoras de vehículos y seis ensambladoras de motocicletas:

- Línea Blanca
- Línea Marrón
- Pequeños Electrodomésticos
- Iluminación
- Pilas

Es importante mencionar que los fabricantes se han visto obligados a mejorar su productividad y competitividad gracias a las exigencias que se generaron a partir de la apertura económica colombiana. Ha sido ineludible generar productos competitivos que les permitan su permanencia en el mercado, lo cual ha estado apalancado por la innovación y la generación de economías de escala.

Tabla 2 Marcas con mayores ventas del sector

EMPRESA	VENTAS (2014) MILLONES DE PESOS
Samsung S.A.	1.910.738
LG Ltda	1.511.780
Haceb S.A.	702.066
Mabe S.A.	467.201
Sony S.A.	369.278

ANDI. (2014). Páginas - Informes y Estadísticas.

Durante la ejecución del proyecto se realizaron algunos talleres con integrantes de universidades, empresas e instituciones del gobierno.

Escanea el anterior código QR para visualizar los comentarios de uno de los asistentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

ESTRUCTURA DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

Figura 12: Fuerzas de Porter sector electrodomésticos.

BARRERAS DE ENTRADA (MEDIAS)

- Economías de escala altas.
- Requerimientos de capital elevados.
- Costos de cambio relativamente bajos.
- Acceso a canales de distribución limitados.

BARRERAS DE SALIDA (MEDIAS)

- Activos especializados.
- Costos fijos altos.
- Acuerdos laborales.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (MEDIO - BAJO)

- Existen pocos proveedores en el país de productos intermedios especializados. Dichos proveedores están concentrados, cuentan con activos diferenciados y con un grado medio de especialización.
- Los volúmenes de compra de las empresas de la industria son altas.
- Pocas firmas.
- Los insumos son importantes para la calidad final.
- Los insumos son medianamente diferenciados.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (MEDIO)

- Las empresas del sector han invertido en construcción de marca y diferenciación de producto.
- Los compradores disponen de gran cantidad de información.
- Los productos son diferenciados.
- El comprador tiene bajos costos de cambio.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (MEDIA-ALTA)

- Los electrodomésticos se han convertido en elementos esenciales de la vida moderna.

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (MEDIA)

- Es agresiva.
- Jugadores relativamente balanceados.
- Crecimiento moderado.
- Altos costos fijos.

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS

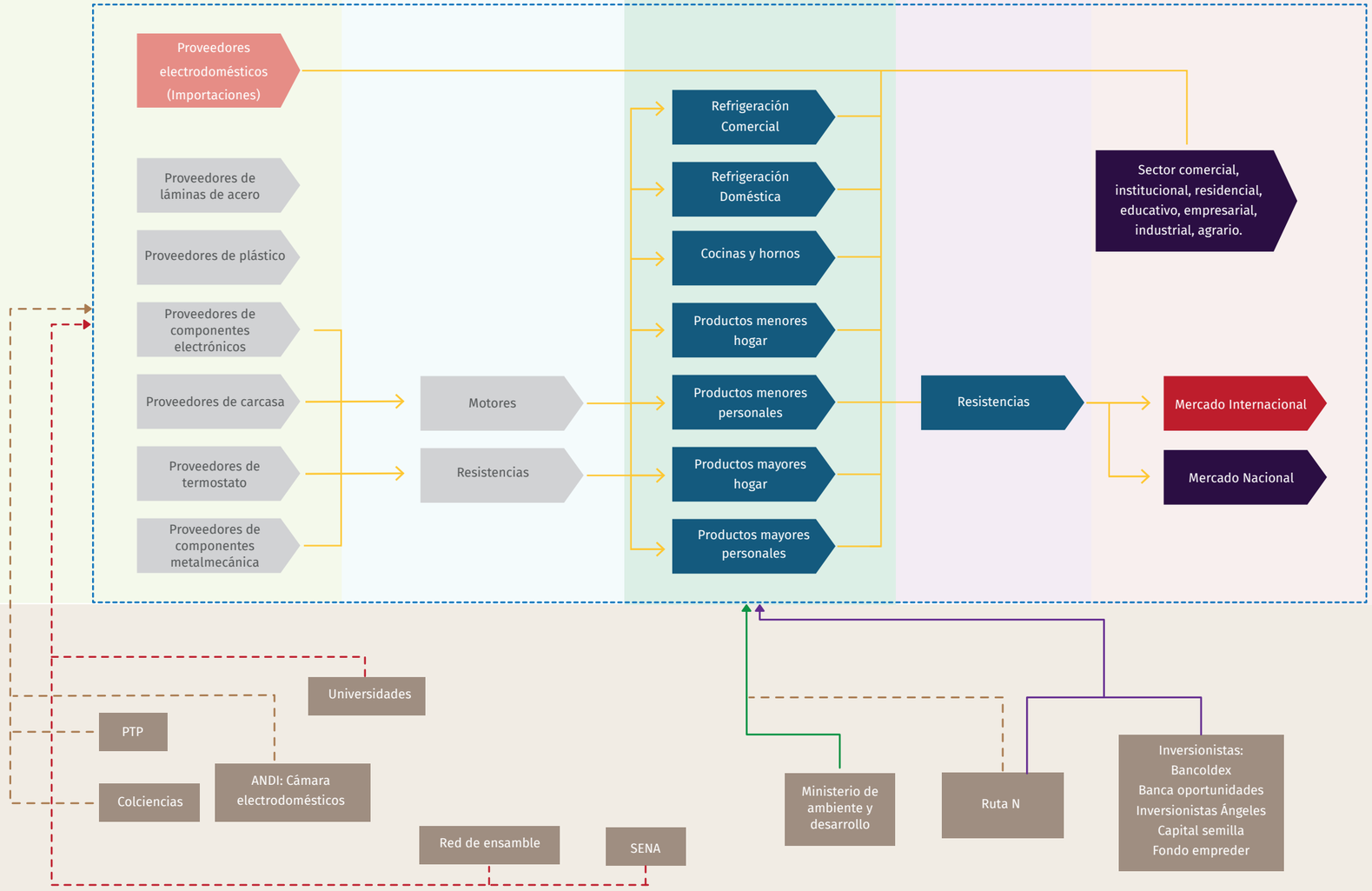


Figura 13: Mapa de encadenamiento productivo para el sector electrodomésticos

IKEA concept kitchen 2025

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Descubre la casa conectada del futuro

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Encadenamiento

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre proveedores, productores, distribuidores y comercializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquematizan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

El sector produce y comercializa electrodomésticos. La comercialización se hace con base en la producción nacional y la importación de productos desde otros países. Para fabricar los electrodomésticos se requieren proveedores de láminas de acero, plástico, componentes electrónicos, carcasas, termostatos y diferentes componentes de Industria siderúrgica y metalmecánica.

Producción:

El proceso de manufactura incluye la fabricación de motores y resistencias. Los productos que se generan después de ser ensamblados los motores, las resistencias y otros insumos son:

- Productos menores y mayores de hogar.
- Productos menores y mayores personales.
- Cocinas y hornos.
- Refrigeración doméstica y comercial.
- Entre otros.

Logística de salida:

Tanto los comercializadores como los productores venden los electrodomésticos a través de distribuidores, a clientes nacionales o internacionales, o a través de canales de venta directa a los sectores comercial, institucional, residencial, educativo, empresarial, industrial y agrario.

Entidades de apoyo:

Varias instituciones apoyan al sector desde diferentes perspectivas, tales como:

- **Inversionistas:** Bancoldex, Banca de oportunidades, Inversionistas ángeles, Capital semilla, Fondo Emprender, entre otros.
- **Reguladores de políticas:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, entre otros.
- **Educadores:** Red de ensamble, ANDI
- **Asociaciones:** Universidades, SENA
- **Otras entidades:** PTP, Colciencias y Ruta N.

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

En el sector se evidencia que el alcance de las relaciones son específicas alrededor de elementos puntuales. Se observan transacciones con algunos proveedores y no se generan relaciones de largo plazo. Se han presentado esfuerzos para desarrollo de proveedores y cadenas de suministro que buscan mejorar el nivel de relacionamiento de medio a alto, no obstante, continúa siendo un tema específico alrededor de productos y procesos, lo que implica el comienzo de la consolidación de una cadena productiva funcional que busca ser eficiente para la producción, sin embargo, no alcanza una visión holística integrada.

El objetivo de la construcción de las redes es tener un alcance amplio y un relacionamiento alto, es decir, crear ecosistema de innovación. Estos sistemas complejos: ecosistema y visión holística es lo que permite tener relaciones fluidas de innovación que hoy son ausentes en Colombia.

Algunos elementos importantes que pueden ser anclajes para comenzar a construir un buen relacionamiento están representados en algunos esfuerzos que ha hecho la industria. Un ejemplo es el de Industrias Haceb, que hace parte de la red de ensamble, un proyecto creado bajo la dirección de la Agencia de Cooperación Internacional y Ruta N[1] y de la cual participan Sofasa, Incolmotos, AKT Motos, Auteco y Mitsubishi ascensores. Esta red de ensamble busca el desarrollo de proveedores, el mejoramiento de procesos y la formación continua del recurso humano.

Este ejemplo muestra que no son extraños los elementos de colaboración, sin embargo, históricamente las empresas del sector se han enfocado en objetivos puntuales y específicos, mientras que los desarrollos de largo plazo implican superar estos elementos específicos y tener unos objetivos de mediano y largo plazo.

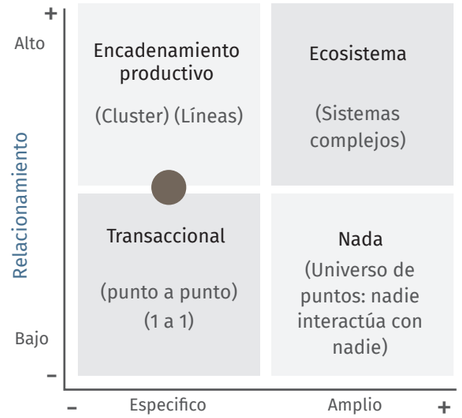


Figura 14: Interacciones entre entidades en el sector electrodomésticos.

[1] Iniciativa de la Alcaldía de Medellín, Empresas Públicas de Medellín y UNE, que fomenta el emprendimiento en la capital antioqueña.

Mapa de stakeholders

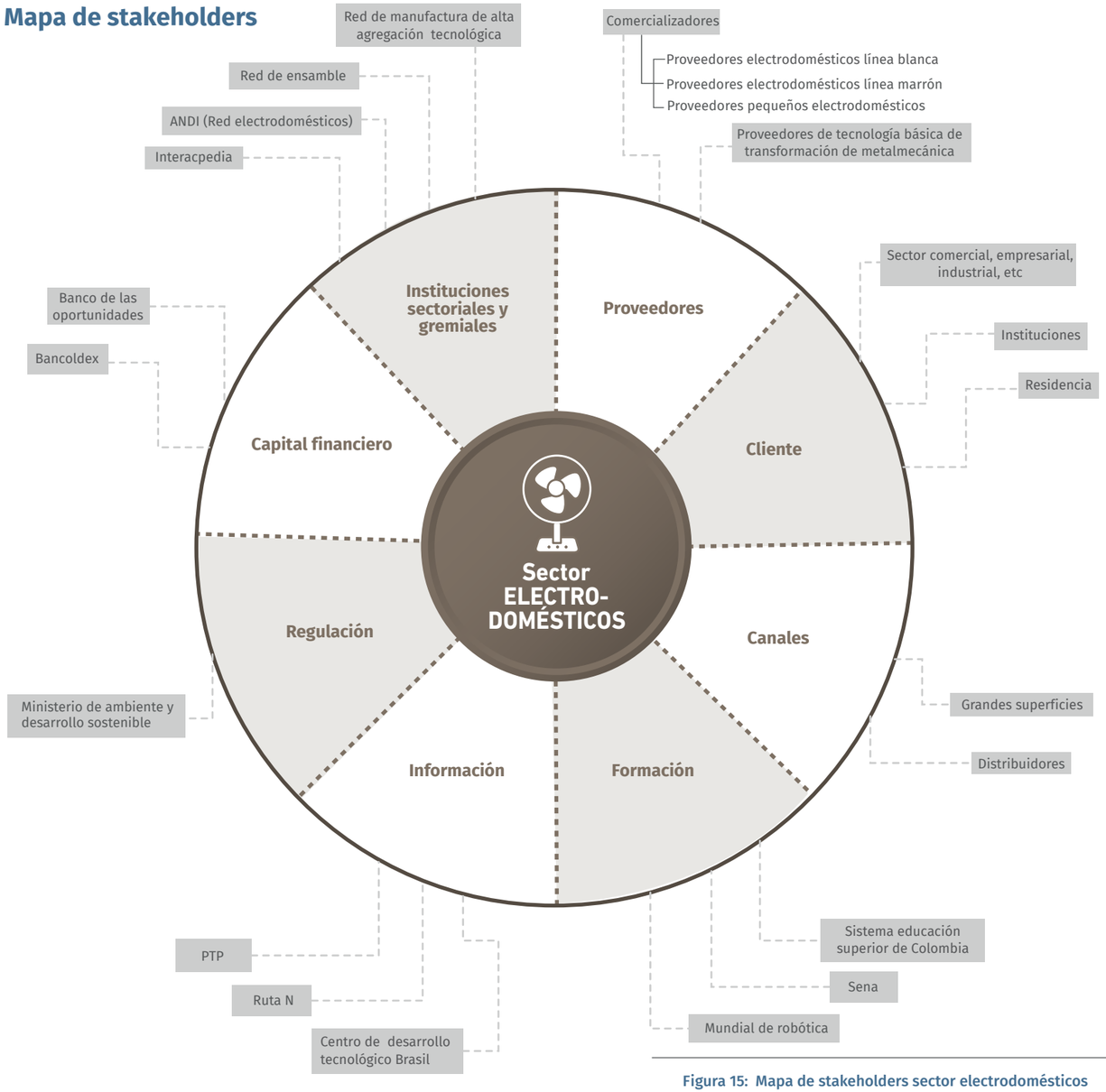


Figura 15: Mapa de stakeholders sector electrodomésticos

El sector electrodomésticos se transforma constantemente, las empresas se fusionan, entran nuevos productos y nuevas tecnologías, cambian los canales de comercialización y los hábitos de consumo, los productores deben someterse a nuevas exigencias ambientales y permanentemente ingresan nuevas marcas, lo que exige de todos los actores gran dinamismo y mucha flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes.

Para este sector se encontraron las siguientes áreas de contacto entre el sector y los interesados: proveedores, canales, clientes, formación, información, regulación, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales.

A continuación, se explican estas áreas de contacto con sus respectivos interesados:

Clientes y distribuidores:

Clientes y distribuidores dentro de la cadena de valor representan las entidades que adquieren los productos y/o servicios de las empresas del sector para su propio uso o venderlos a otras entidades o usuarios finales.

Los principales clientes del sector electrodomésticos son:

- Las grandes superficies

Los sectores:

- Comercial
- Institucional
- Residencial
- Educativo
- Empresarial
- Industrial
- Agrario.
- HORECA: Hoteles, restaurantes y cafés

Proveedores:

Organizaciones que suministran insumos y/o materias primas a las empresas del sector.

El sector tiene dos tipos de proveedores dependiendo si la empresa es fabricante o comercializadora:

Productores: proveedores de tecnología básica de transformación de Industria siderúrgica y metalmecánica: componentes troquelados, doblado de tubería, aluminio; proveedores de palets de plástico; proveedores de poliol e isocianato para hacer espuma de poliuretano; proveedores de componentes electrónicos; proveedores de termostatos; proveedores de compresores de gases; proveedores de aceros planos; proveedores de válvulas; proveedores de tubería de cobre y proveedores de páneles de vidrio.

Comercializadores: proveedores de electrodomésticos línea blanca: lavadoras, cocinas, neveras, calentamiento de agua, etc.; proveedores de electrodomésticos línea marrón: de aire acondicionado, microondas, cocinetas; proveedores de pequeños electrodomésticos; proveedores de iluminación y proveedores de pilas.

Formación:

Entidades que contribuyen con la educación y enseñanza de las habilidades y competencias de las personas que hacen parte de las empresas del sector.

Los dos tipos de empresa requieren proveedores de formación como el SENA: escuela de destrezas, universidades, entre otros.

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes para el sector.

Algunos grupos de interés del sector son:

- ANDI (Cámara electrodomésticos)
- Red de manufactura de alta agregación tecnológica - RED DE ENSAMBLE, Interacpedia,
- Centro de Desarrollo Tecnológico Brasil: Polo de refrigeración.

Regulación:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector.

El sector recibe apoyo de diferentes entidades públicas quienes ayudan a reglamentarlo y a dinamizarlo, por ejemplo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para este sector se destacan los marcos regulatorios de los Ministerios de Comercio Industria y Turismo, del Ambiente y Desarrollo Sostenible, de Minas y Energía. Además, el sector recibe apoyo de diferentes entidades públicas quienes ayudan no solo a reglamentarlo sino también a dinamizarlo, entre ellas se encuentran, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través del programa PTP.

Información:

Entidades que por su experiencia e interacción con otras organizaciones brindan información valiosa y relevante a las empresas del sector, entre ellas se encuentran:

- Agencia de Cooperación Internacional
- Ruta N
- Alcaldía de Medellín
- Empresas Públicas de Medellín
- UNE

Capital financiero:

Entidades que asisten y apoyan al sector financieramente.

Algunos inversionistas del sector son: Bancoldex, Bancoldex Capital, inversionistas ángeles, y las diferentes entidades financieras que apoyan al sector

Brazos robóticos para cocinar como un chef

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del “hoy” y del “futuro”.

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productps y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Figura 16: definición de las dimensiones del radar para el sector electrodomésticos

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS

Durante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en el cual participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

En la anterior figura 16, se observa la definición para cada dimensión del radar, ejemplos representativos de diferentes industrias, ejemplos específicos del sector electrodomésticos y videos en forma de códigos QR que permiten ilustrar el concepto de cada dimensión.

Radar actual y futuro – Sector Electrodomésticos

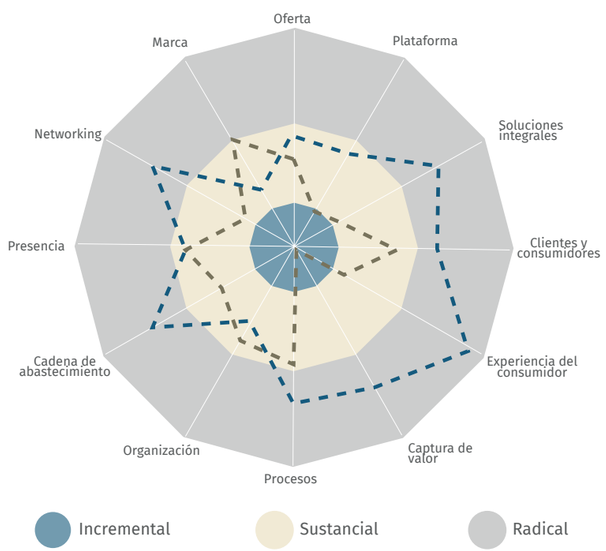


Figura 17: Radar actual y futuro – Sector Electrodomésticos.

Radar actual

La situación actual del sector electrodomésticos en Colombia (línea amarilla), demuestra que dicho sector realiza sus mayores esfuerzos de innovación en dimensiones como marca y procesos, en las cuales logra resultados sustanciales.

Sin embargo, las organizaciones de este sector no obtienen grandes diferenciaciones en sus productos, siendo seguidores de las tendencias a nivel mundial. Así mismo, las empresas del sector cuentan en sus procesos con tecnologías maduras, las cuales presentan brechas al ser comparadas con líderes mundiales.

El sector Electrodomésticos no tiene priorizado sus esfuerzos de innovación en dimensiones como captura de valor, plataforma o soluciones integrales, dimensiones en las cuales no tiene resultados que generen gran diferenciación.

Radar Futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas.

La línea morada representa el radar futuro construido por el sector Electrodomésticos, representando las apuestas que este sector planea realizar a futuro. Se espera lograr innovaciones radicales en dimensiones como experiencia del consumidor, cadena de abastecimiento, networking, soluciones integrales, procesos y captura de valor. Como se puede ver, el sector se plantea una apuesta agresiva, logrando resultados diferenciadores en varias dimensiones.

Para lograr estos resultados, las organizaciones del sector Electrodomésticos deben realizar esfuerzos considerablemente altos, orientando gran parte de sus recursos al logro de sus metas. El sector pretende convertirse en líder y generar innovaciones radicales en dimensiones en las que actualmente no se hacen grandes esfuerzos, teniendo así unas brechas considerables entre el estado actual y el futuro. Este es el caso de dimensiones como captura de valor, experiencia del consumidor y soluciones integrales.

Así mismo, se plantean renuncias en las dimensiones de marca, organización y presencia, en las cuales no se espera ser líderes y no se perciben como grandes fuentes de diferenciación a futuro. En las dimensiones de marca y organización, se espera incluso disminuir los esfuerzos, los cuales serán menores a los que se realizan actualmente. Es llamativa esta decisión frente al tema de marca, pues se pasa de ser una de las dimensiones en las que más se invierte, a ser una en la que se generan renuncias.

Otras brechas que requieren esfuerzos considerables, dado que hay una gran diferencia entre el estado actual y el futuro deseado, son networking, cadena de abastecimiento y plataforma.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de tendencias previamente levantadas para el sector, permite establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son:

Tabla 3 Tendencias de negocio para el sector

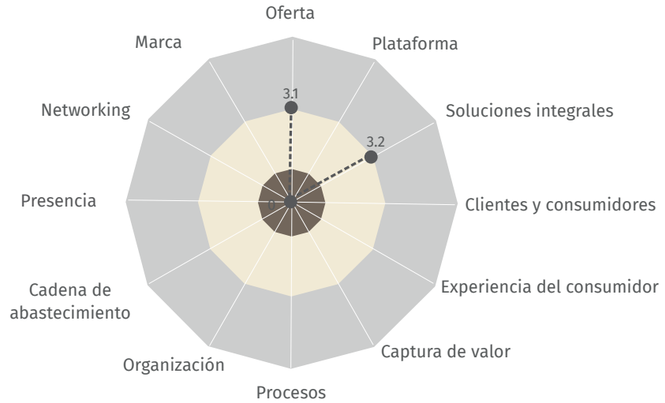
TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Electrodomésticos más eficientes energéticamente, y amigables con el ambiente.	Actualización del catálogo de productos con nuevos modelos que incorporen tecnologías que permitan operar más eficientemente. Ej. hornos, neveras, aires acondicionados con mayor eficiencia térmica, lavadoras con sistemas de lavado que ahorren energía y agua.
Electrodomésticos inteligentes y autónomos.	Actualización del catálogo de productos con nuevos modelos que incorporen autonomía, operación amigable y personalizable, así como autonomía y capacidad de hacer tareas en red (ej. hacer pedidos, activarse remotamente).
Casas y cocinas inteligentes.	Es una ampliación de la tendencia anterior, donde ya el funcionamiento autónomo e inteligente trasciende un electrodoméstico, integrando dichas funcionalidades a un hábitat completo (una residencia, o una habitación).

Las tendencias anteriores pueden ser movilizadoras de iniciativas de negocios en diversas dimensiones de innovación, y con ello se constituyen en pilares para la definición de las rutas de crecimiento, orgánico, adyacente o disruptivo, del sector.

A continuación se relacionan las tendencias previamente enumeradas con las dimensiones de innovación que pueden movilizar, representadas como las dimensiones con valor diferente a cero, en los radares que se presentan a continuación, para cada una de las tendencias. También se presentan los tipos de crecimiento que el sector podría desencadenar si pone en marcha proyectos asociados a dichas tendencias de negocios:

Primera tendencia de negocios:
electrodomésticos más eficientes energéticamente, y amigables con el ambiente

Dimensiones de la innovación que moviliza

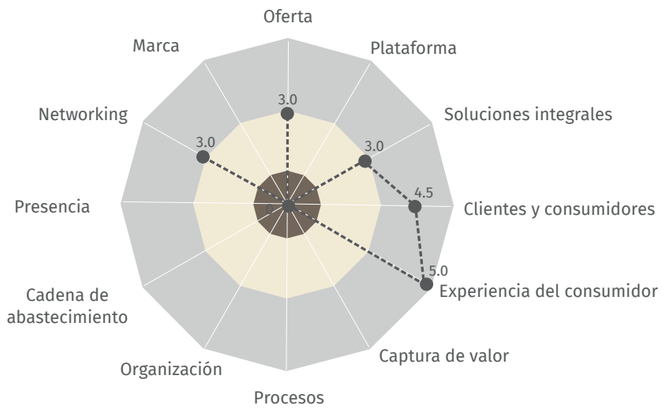


Potencial de impacto innovador 10%			
Tipo de ruta de crecimiento	**Orgánico Significativo**	**Adyacente**	**Disruptivos**

Figura 18: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Electrodomésticos más eficientes energéticamente, y amigables con el ambiente

Segunda tendencia de negocios: electrodomésticos inteligentes y autónomos

Dimensiones de la innovación que moviliza



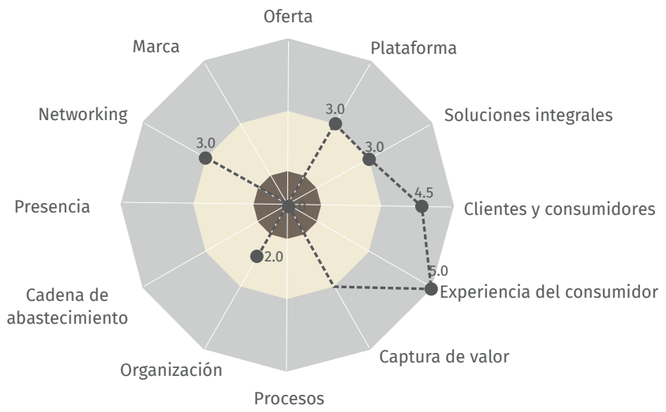
Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Potencial de impacto innovador 31%

Figura 19: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Electrodomésticos inteligentes y autónomos

Tercera tendencia de negocios: casas y cocinas inteligentes

Dimensiones de la innovación que moviliza



Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 39%

Figura 20: Ficha de análisis de tendencias de negocios:
Casas y cocinas inteligentes

Rutas de crecimiento orgánico

La ruta de crecimiento orgánico está constituida por proyectos que dan continuidad a los modelos de negocios actuales, constituyendo apuestas del tipo ¨mejor de lo mismo". En esta vía, se pueden generar proyectos en la ruta de electrodomésticos más eficientes energéticamente, y amigables con el ambiente.

Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que, si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adiciona elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales. Para el caso del sector se encontró una ruta posible de crecimiento adyacente, consistente en electrodomésticos inteligentes y autónomos.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, ofreciendo elementos muy bien diferenciados, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene. Para el sector, se encontró que las casas y cocinas inteligentes constituye una ruta posible de crecimiento disruptivo.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de CTi complementarias tales como: gestión de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, valoración, gestión de alianzas de innovación abierta, entre otras. La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector electrodomésticos:

Tabla 4 Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad	
Orgánico	**Electrodomésticos más eficientes energéticamente, y amigables con el ambiente**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** monitoreo de los electrodomésticos y mantenimiento predictivo y preventivo apoyado por IA. Fabricación asistida por IA para reducir desechos. **Internet de las cosas:** dispositivos inteligentes que ajustan temperatura. Monitoreo remoto y control centralizado de electrodomésticos y equipos electrónicos, equipos con administración autónoma de inventario y pedidos en línea de alimentos, etiquetas inteligentes en electrodomésticos y equipos electrónicos. **Manufactura 3D:** generación de repuestos mediante manufactura 3D, alargando ciclo de uso de los electrodomésticos. **Materiales avanzados:** materiales de recubrimiento con características antibacteriales, anticorrosivas, así como barreras térmicas, para equipos de frío o calor. Materiales de fácil limpieza. Materiales magnetocalóricos para refrigeración con bajo consumo. Utilización de materiales de posconsumo y materias primas renovables.	**Realidad virtual/realidad aumentada:** sistemas de visualización y personalización de los electrodomésticos, previamente a la compra. **Nanotecnología:** electrodomésticos elaborados con materiales ligeros, resistentes, de fácil mantenimiento, así como materiales autorreparables. Componentes con materiales más eficientes en energía (ej. Grafeno) y nanocomponentes de bajo consumo de energía. Baterías de almacenamiento masivo de energía. Materiales recolectores de energía (ej. Luz, calor residual, fricción) incorporados a electrodomésticos.. **Eficiencia energética:** dispositivos inteligentes que adaptan el consumo de energía en función de condiciones del medio. Tecnologías de comunicación en redes de área amplia y baja potencia para sensores y dispositivos IoT. Ecodiseño de electrodomésticos y equipos electrónicos (incluyendo diseño bajo economía circular).
Adyacente	**Electrodomésticos inteligentes y autónomos**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** monitoreo de los electrodomésticos y mantenimiento predictivo y preventivo apoyado por IA. Electrodomésticos con capacidad de expandir su funcionalidad con nuevos sensores y dispositivos. Electrodomésticos con personalizacion de preferencias, mediante IA y datos en la red. **Robótica y automatización:** robots autónomos, incorporados a los dispositivos. **Realidad virtual/realidad aumentada:** sistemas de visualización con RV/RA para dar reportes a los usuarios de electrodomésticos. Generación de experiencias de interacción entre usuarios y equipos electrónicos y electrodomésticos, mediante RV/RA, por ejemplo para apoyo técnico y enseñanza del manejo de productos. Sistemas hápticos para interacción y comando de los equipos. **Nanotecnología:** materiales más ligeros, resistentes y de más fácil mantenimiento. Baterías con almacenamiento masivo de energía.	**Internet de las cosas:** equipos interactivos mediante pantallas táctiles y comandos habilitados por voz, integración de wearables para personalizar experiencia de usuario, hacer predicciones nutriciales y de salud. Monitoreo remoto y control de electrodomésticos y equipos electrónicos a través de dispositivos móviles. **Manufactura 3D:** uso de impresora 3D como electrodoméstico convencional. Impresión de sensores y circuitos de alta sensibilidad y velocidad de respuesta. **Seguridad de datos:** sistemas de cifrado para múltiples dispositivos en los hogares. Autenticación de usuarios por técnicas criptográficas, biométricas, chips de identificación por radiofrecuencia. **Eficiencia energética:** electrodomésticos inteligentes que hacen gestión eficiente de la energía.
Disruptivo	**Casas y cocinas inteligentes**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** monitoreo de componentes domóticos y mantenimiento predictivo y preventivo apoyado por IA. Asistentes virtuales inteligentes que integran todos los dispositivos y coordinan el sistema domótico. Personalizacion de preferencias mediante IA y datos en la red, integrados a sistemas domóticos. Electrodomésticos con capacidad de expandir su funcionalidad con nuevos sensores y dispositivos. **Internet de las cosas:** monitoreo remoto y control centralizado de todas las instalaciones del hogar en un sistema domótico. Asistentes inteligentes para ejecución de labores domésticas. Sistemas que controlan eventualidades (ej. accidentes, fugas de gas) y avisan a emergencias. Sistemas interactivos mediante pantallas táctiles, comandos habilitados por voz. Omnipresencia de sistemas IoT. **Robótica y automatización:** electrodomésticos con capacidad de autodiagnóstico y predicción de fallos. Robots autónomos, multipropósito y multifuncionales, integrados a la plataforma de vivienda inteligente. Sistemas de monitoreo y control constante de variables de los electrodomésticos del hogar.	**Realidad virtual/realidad aumentada:** generación de experiencias de interacción entre usuarios y equipos electrónicos y electrodomésticos, mediante RV/RA, por ejemplo para apoyo técnico y enseñanza del manejo de productos. Sistemas holográficos como medio de comunicación y encuentros globales. **Manufactura 3D:** uso de impresora 3D como recurso de la cocina inteligente. **Seguridad de datos:** sistemas de cifrado para múltiples dispositivos en los hogares. Autenticación de usuarios de las viviendas inteligentes por técnicas criptográficas, biométricas, chips de identificación por radiofrecuencia. **Eficiencia energética:** dispositivos inteligentes que adaptan el consumo de energía en función de condiciones del medio. Tecnologías de comunicación en redes de área amplia y baja potencia para sensores y dispositivos IoT. Hogares con seguimiento de consumo energético, costos y huella de carbono, aprovechamiento energético de fuentes renovables (ej. celdas fotovoltaicas, energía a partir de iones en el agua) y almacenamiento de energía no utilizada.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y ANCLAJE TERRITORIAL

A continuación se presenta un análisis de información estadística, el cual tiene como objetivo identificar aquellos departamentos con mayor protagonismo y porcentaje de participación en la producción bruta del sector Cosméticos.

Para realizar el análisis, se tuvo en cuenta la encuesta anual manufacturera emitida por el DANE en el año 2016, de la cual se tomaron los campos de producción bruta departamental y grupo industrial, basados en los códigos de los sectores económicos definidos en la clasificación de Actividades Económicas – CIIU (revisión adaptada para Colombia emitida en el año 2012).

Para realizar el análisis del sector Electrodomésticos, se identificaron los códigos de las principales actividades económicas para manufacturar este tipo de productos. La actividad más relevante se detalla a continuación:

Tabla 5. Sectores de interés económico con Clasificación de Actividades Económicas para el sector Electrodomésticos – CIIU revisión 4 adaptada para Colombia.

ACTIVIDAD ECONÓMICA CIIU	
Código	**Descripción**
275	Fabricación de aparatos de uso doméstico.

Figura 21: Partipación del PIB departamental

Nota: El sector participa con el respectivo porcentaje del PIB nacional (figura 22)

De acuerdo con la actividad económica anteriormente mencionada, se realizó una jerarquización basada en la producción bruta y el porcentaje de participación del sector a nivel departamental, el resultado obtenido se ilustra en la siguiente gráfica:

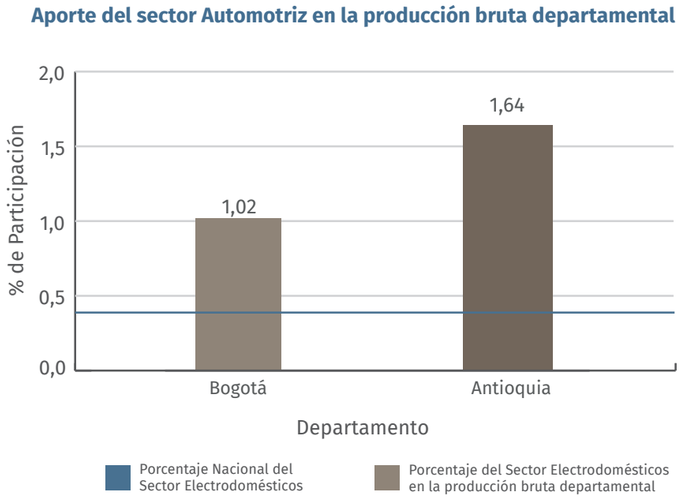


Figura 22. Aporte del sector Electrodomésticos en la producción bruta departamental.
Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2017)

En la figura 22 se puede observar que el Sector Electrodomésticos tuvo un porcentaje de participación de aproximadamente un 0,46% en la producción total del país en manufactura. Los detalles del análisis se comparten a continuación:

Tabla 6. Cálculos discriminados por cada departamento para el sector Electrodomésticos. Fuente: (DANE, 2017)

Departamento	PRODUCCIÓN BRUTA POR SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS		PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL DEPARTAMENTAL	% del sector electrodomésticos en la producción bruta departamental de manufactura
	275	Total en $COP		
Antioquia	$ 726.294.780	$ 2.667.648.255	$ 44.381.732.815	1,64 %
Bogotá	$ 398.695.672	$ 1.927.894.180	$ 39.023.247.210	1,02 %
TOTAL NACIONAL	$ 1.124.990.452	$ 3.852.156.087	$ 243.468.805.862	0,46 %

Se encuentra que Bogotá y Antioquia son los departamentos en los cuales el sector Electrodomésticos tiene una mayor producción del total nacional, es decir, son los más representativos en el país. Así mismo, es en estos departamentos en los cuales el sector Electrodomésticos tiene un mayor peso, indicando su gran importancia a nivel departamental.

Escanea el anterior código QR para leer sobre la perspectiva del hogar conectado

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

ANTIOQUIA

Tabla 7. Universidades en el Departamento de Antioquia relacionadas al sector de los Electrodomésticos. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad Nacional de Colombia	• Ingeniería Eléctrica / Ingeniería de Control
Institución Universitaria Salazar y Herrera	• Ingeniería Electrónica
Universidad Pontificia Bolivariana	• Ingeniería Eléctrica
Universidad de Medellín	• Ingeniería Electrónica
Universidad de Antioquia	• Ingeniería Eléctrica / Ingeniería Electrónica
Fundación Universitaria María Cano	• Tecnología en Robótica y Automatización
Instituto Tecnológico Metropolitano	• Tecnología en Electrónica
Universidad de San Buenaventura Medellín	• Ingeniería Electrónica

Tabla 8. Grupos de investigación relacionados al sector de los Electrodomésticos en el Departamento de Antioquia. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Nacional de Colombia	• Grupo de Investigación en Inteligencia Computacional	A
	• GIDIA: Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial	A
	• Grupo de Automática de la Universidad Nacional GAUNAL	A1
	• Ciencia y Tecnología de Materiales	A1
Universidad Pontificia Bolivariana - Sede Medellín	• Grupo de Investigación, Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática (GIDATI)	A
I.T.M.	• Automática, Electrónica y Ciencias Computacionales	A1
Universidad EAFIT	• Grupo de Investigación en Materiales de Ingeniería (GME)	A1
UdeA	• Grupo de Manejo Eficiente de la Energía, GIMEL	A1
UdeA	• Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales - CIDEMAT	A1

Tabla 9. Institucionalidad en el sector Electrodomésticos en el Departamento de Antioquia

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS	
Organización	**Descripción**
ALMACO -Asociación Latinoamericana de Materiales Compuestos Colombia	Es una asociación que representa y congrega a la industria de los Materiales Compuestos, desde las materias primas hasta el usuario final, realizando acciones que fortalezcan el crecimiento sustentable y satisfagan las necesidades de este mercado.
Red TecnoParque Colombia	Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA dirigida a todos los colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología y Nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica.
CIDET (Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico)	CIDET (Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico) es una organización privada, sin ánimo de lucro, fundada en 1995 por empresas del sector eléctrico colombiano para trabajar por el desarrollo y competitividad sectorial.

Tabla 11. Grupos de investigación relacionados al sector de los Electrodomésticos en Bogotá. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad de los Andes - Uniandes	• Grupo de Materiales y Manufactura CIPP – CIPEM	**A**
	• Potencia y Energía	**A1**
	• Grupo de Electrónica y Sistemas de Telecomunicaciones	**A1**
Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"	• Internet Inteligente	**A**
	• Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Electrónica y Redes (LIDER)	**A**
	• Laboratorio de Ingeniería de Microondas, Electromagnetismo y Radiación – LIMER	**A**
Universidad Nacional de Colombia	• GTI - Grupo de Gestión en Tecnología, Innovación y Diseño Agroindustrial	**A**
	• MIDAS: Grupo de Investigación en Minería de Datos	**A**
Universidad Autónoma	• OPTIMA, Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación, Optimización y Medio Ambiente	**A**

Tabla 10. Universidades en Bogotá relacionadas al sector de los Electrodomésticos. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad de la Salle	• Ingeniería Eléctrica
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	• Maestría en Ingeniería Electrónica • Maestría en Ingeniería Eléctrica • Ingeniería Eléctrica
Universidad de los Andes	• Ingeniería Eléctrica • Ingeniería Electrónica • Maestría en Ingeniería Eléctrica
U. Francisco José de Caldas	• Ingeniería Eléctrica
U Nacional de Colombia	• Ingeniería Eléctrica
Universidad Santo Tomás	• Ingeniería Electrónica

Tabla 12. Institucionalidad en el sector Electrodomésticos en Bogotá

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS	
Organización	**Descripción**
INNPULSA	Es la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia.
Cámara Sector Electrodomésticos	La Cámara de Electrodomésticos es uno de los 27 sectores pertenecientes a la ANDI. En ella se encuentran representadas empresas productoras nacional e internacionalmente en el sector de los electrodomésticos.
CINTEL	Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.
CIDEI Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria Electro Electrónica y TIC	Entidad sin ánimo de lucro, creada el 12 de diciembre de 2001 con capital semilla de COLCIENCIAS y aportes del sector privado. Su objetivo es contribuir a que el conocimiento en ciencia, tecnología e innovación se transforme en desarrollo para el sector productivo colombiano. Para ello, CIDEI desarrolla proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

VIGILANCIA, TENDENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ACTORES DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN

El sector Electrodomésticos incluye empresas manufactureras que atienden demandas nacionales e internacionales, además, importadoras o comercializadoras de productos fabricados en otras geografías. Los comercializadores y fabricantes se han visto obligados a mejorar su competitividad y productividad.

Una forma de preparase y mejorar es a través de ejercicios de prospectiva que posibilitan prepararse para los retos, oportunidades y amenazas que el futuro presenta, permitiendo afrontarlos con mayor determinación y certidumbre.

Este documento presenta información relevante del sector: una mirada hacia el futuro de la industria, los proveedores claves que la impactan, los grupos de investigación más relevantes del país, los referentes mundiales con relación a la generación de conocimiento, entre otros temas.

EL FUTURO DEL SECTOR

La interacción con las tecnologías avanzadas será imperceptible e invisible para los habitantes del hogar. Tendrán la característica de estar presente en todas partes (omnipresente) por permitir la conexión no sólo con los electrodomésticos, sino con todo tipo de dispositivos, tales como relojes, celulares, chips, entre otros. Esta conexión y sincronización automática garantizará la independencia, la seguridad y la facilidad en el uso de los electrodomésticos (https://www.beko.com).

ACTORES DESTACADOS

SAMSUNG

LG

Haier

OLA 1 (2017-2021)

- Conexión de electrodomésticos a internet para ayudar al usuario en la toma de decisiones, por ejemplo: neveras que con pantallas permiten visualizar los alimentos sin necesidad de abrirla, hornos que consultan la temperatura y el tiempo de cocción de los alimentos. (CNET en Español, Cn. en, 2017).
- Ejecución de tareas por medio de comandos de voz que permitan al usuario una mayor comodidad en el momento de interactuar con los dispositivos. (TEC, 2017).
- Las nuevas conexiones inalámbricas permitirán al usuario controlar los dispositivos del hogar desde cualquier lugar del mundo. (Eliot, 2015).

OLA 2 (2022-2026)

- Electrodomésticos conectados a un sistema domótico que permitan al usuario ejercer un manejo más cómodo de las funciones a través de dispositivos móviles. (Casas Digitales, 2016).
- Dispositivos de aprendizaje que pueden ajustar automáticamente sus funciones como la temperatura según la ubicación geográfica a través de sensores de campo lejano. (Business Insider, 2016).
- Asistentes inteligentes en la ejecución de las labores domésticas que permitan al usuario realizar tareas avanzadas. Por ejemplo los asistentes de cocina que podrán indicar con precisión donde realizar el corte de un alimento. (Paul, B., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Los dispositivos del hogar incorporarán inteligencia emocional en sus procesos de funcionamiento cotidianos, permitiendo una mejor interacción con el usuario a la hora de tomar decisiones. (TEC, 2017)
- Hogares totalmente controlados por la tecnología “Smart Computing Islands”. La cual permite reconocer cualquier eventualidad, como la caída de una persona mayor o una fuga de gas y avisar automáticamente a emergencias. (Meikang, 2016)
- La interacción entre los electrodomésticos y otros dispositivos del hogar permitirá una omnipresencia, donde tecnologías avanzadas estén presentes y disponibles para suplir cada demanda de los habitantes. (TEC, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Creación de piezas de recambio y repuestos a pedido utilizando impresión 3D bajo la filosofía reparar en lugar de desechar, creando nuevos modelos de negocio en el sector. (Household Appliances, 2016)
- Realización de trabajo colaborativo entre actores de la industria y consumidores finales para el desarrollo de prototipos funcionales que condudcen a la materialización de productos requeridos en el mercado. (Park, R., 2014)
- Múltiples iteraciones en los ciclos de diseño, que permiten la generación de prototipos para el desarrollo de productos más confiables antes de salir al mercado. (McMenamin Edward, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Uso de impresoras 3D como electrodoméstico convencional, complementando tareas dómesticas como en la cocina. (Murray Kate Melbourne, 2016)
- Aprovechamiento de los residuos generados por diferentes electrodomésticos, especialmente los utilizados en la cocina, para la generación de materia prima e impresión de utencilios domésticos (Halterman TE, 2015)
- Impresión 3D de metales y circuitos de alta conductividad eléctrica que permitan mayor velocidad de respuesta a las acciones ejecutadas por el usuario. (Household Appliances, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Desarrollo de productos personalizados de manera masiva, apoyados en la manufactura 3D y la digitalización de objetos. (Jackson, B., 2017)
- Desarrollo de aplicaciones móviles para impresión de partes y productos deseados a través de fotografías e impresoras de uso doméstico. (Household Appliances, 2016)
- Diseño y fabricación de electrodomésticos personalizados a la medida de las necesidades del consumidor. (Jackson, B., 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Monitoreo continuo de los electrodomésticos generando bases de datos sobre su estado para predicciones de mantenimiento y prevención de fallas.
(Bauer, H., et al., 2017)
- Desarrollo de estrategias de marketing basados en la analítica de negocios que permitan identificar futuras tendencias para la incursión de los productos en el mercado. (IDC, 2016)
- Los datos en sí mismos no crean valor automáticamente, por ende, para fortalecer el modelo de negocios el sector se asocia con compañías expertas en entender lo que se está recopilando y poder interpretarlo en ideas que son relevantes para el negocio de los datos. (Security intelligence, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Convivencia con asistentes virtuales inteligentes que articulan todos los dispositivos para el correcto funcionamiento del hogar y lleven el registro de todas las operaciones que se llevan a cabo, su rendimiento y sugiera posibilidades de mejora. (VTSAS, 2017)
- Análisis predictivos de defectos en materiales a partir de la analítica de datos y algoritmos de aprendizaje automático. (VTSAS, 2017)
- Electodomésticos con sistemas de inteligencia artificial de código libre que permitan expandir su funcionalidad con nuevos sensores y dispositivos, así como crear nuevos sistemas de inteligencia artificial a partir de él. (Orozco;C., 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Los científicos utilizarán datos recopilados en los sensores de los dispositivos para entender cómo el cerebro reacciona a ciertas emociones en aras de la promoción de nuevos productos.
(Security intelligence, 2017)
- El uso de algoritmos de aprendizaje aplicado a los dispositivos del hogar permitirá a los usuarios personalizar su hogar para que responda con acciones complejas a gestos específicos de cada consumidor. (Orozco;C., 2016)
- Personalización: los electrodomésticos del hogar almacenarán datos de las preferencias de cada persona, y los podrá conectar con datos disponibles en la red, para por medio de machine learning e IA hacer recomendaciones personalizadas y predictivas, permitiendo por ejemplo adelantar la cocción de alimentos antes de que el usuario lo solicite.
(McGrath, 2016)

REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA

OLA 1 (2017-2021)

- Realidad aumentada en zonas de trabajo mediante la utilización masiva de tecnologías basadas en la realidad aumentada principalmente para la formación de sus empleados, con la estandarización de procesos de montaje/desmontaje de electrodomésticos utilizando "instrucciones inteligentes"
(RICOH, & Coleman Parkes Research, 2014)
- Convergencia de realidad aumentada y fabricación aditiva permitirá a las empresas manufactureras obtener una vista previa de los diseños digitales de sus productos antes de imprimirlos, así como visualizarlos y supervisar el proceso de impresión. (CsiroFutures, 2016)
- Las compañías de electrodomésticos estarán haciendo modelos en RV y RA de sus nuevos productos y haciendo pruebas de ergonomía, colores, funcionalidad, etc. con sus usuarios. Esto reducirá la necesidad de hacer prototipos físicos y permitirá sacar al mercado productos más exitosos en menos tiempo.
(Helmuth Trefftz, 2018)

OLA 2 (2022-2026)

- Intregración de proyectores, cámaras y conexión a internet que permiten generar información acerca del estado y preparación de los alimentos, mejorando y perfeccionando la experiencia del usuario en la cocina. (Be-There, 2017)
- El consumidor cada vez busca nuevas experiencias en el manejo y control de sus dispositivos. Por ende, la industria usará la realidad virtual para brindar apoyo técnico y de enseñanza en el manejo de los productos. (Netmedia, 2017)
- Redefinición de los procesos de compra de electrodomésticos con la implemetación de experiencias que permitan la posibilidad de visualización y personalización del producto en el espacio deseado previo a su compra. (Be-There, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- El modelo de negocios evolucionará y permitirá a los usuarios escoger por medio de aplicaciones RV cómo quieren crear los electrodomésticos que necesitan (funcionalidad, tamaño, colores) y éstos serán creados a su gusto. (Helmuth Trefftz, 2018)
- Acceso a retails de alimentos virtuales con experiencias completas de entrenamiento para el uso de los nuevos desarrollos en congeladores, batidoras, asadores, estufas, etc., que además permiten identificar desde los especialistas bajo entrenamiento oportunidades de mejora en el diseño y funcionalidad que proveen. (Helmuth Trefftz, 2018)
- El uso de tecnologías virtuales permitirá una mejora en la comunicación y ejecución de negocios a través del uso de hologramas que permitirán encuentros globales de forma virtual desde cualquier lugar del mundo. (Helmuth Trefftz, 2018)

OLA 1 (2017-2021)

- Cifrado de datos más enfocado hacia enrutadores para proteger una mayor cantidad de dispositivos, dicha cantidad aumenta día a día en los hogares debido la tendencia IoT. (Norton, 2016)
- Los proveedores de software serán los responsables del mantenimiento y la protección de los datos, pudiendo ofrecer un servicio de escaneo continuo y detección de posibles amenazas a las empresas para diversas industrias que se enfoquen en el desarrollo de productos para el hogar. (Future Procesing, 2017)
- Chips de identificación por radiofrecuencia y reconocimiento facial facilitarán el seguimiento y autentificación de acceso en forma sencilla al hogar, evitando la violación de información o acceso a objetos de alto valor. (Medium, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Uso del Big Data y aprendizaje artificial para un rápido análisis de datos y detección de amenazas, para la posterior toma de decisiones estratégicas basadas no solo en lo que sucede o en lo que probablemente va a suceder, sino a través de recomendaciones personalizadas basadas en por qué y cómo suceden los ataques. (Panda Security, n.d.)
- El impacto de las nuevas tecnologías aumentará la vulnerabilidad de los datos de los usuarios, ocasionando que las compañías de seguros deban fortalecer los sistemas de ciberseguridad industrial. (ARGUS, 2017)
- Algorítmos analíticos de anticipación: códigos avanzados junto con el aprendizaje automático y los métodos de inteligencia artificial serán usados para generar inteligencia proactiva antes de que un ataque pueda producir consecuencias. (Amoroso, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- El futuro de la seguridad de los datos será una mezcla de soluciones impulsadas por la Inteligencia artificial y respaldadas por operadores humanos, que ayudarán en la detección de amenazas y la protección automática para que no den lugar a una cantidad de falsos positivos, y la generación de demasiadas alertas en muchos casos innecesarias. (Ismail, 2017)
- La aparición de los ordenadores cuánticos revolucionará la seguridad de datos actuales ya que serán capaz de romper fácilmente la mayoría de los actuales algoritmos de cifrado. La computación cuántica habilitará el desarrollo de la criptografía cuántica, la cual incrementará exponencialmente los niveles de seguridad y cifrado de información. (VTSAS, 2017)
- Se crearán métodos de aislamiento a través de la virtualización, los cuales tienen la propiedad de ser capaz de bloquear efectivamente todos los ataques de malware sin la necesidad de comprender el ataque, detectar el ataque o reconocer la firma del ataque. (Forbes, 2016)

OLA 1 (2017-2021)

- Materiales recubiertos que potencian el desempeño de los productos; antibacterianos, barreras térmicas, anticorrosivos y demás. (Csiro Futures, 2016)
- Utilización de materiales de posconsumo, ayudan a cumplir las regulaciones medioambientales y permiten el desarrollo de productos de calidad a partir del reciclaje. (Lotte, 2016)
- Definición de la calidad y desempeño del producto a través de la combinación de diferentes propiedades y tipos de materiales desde la manufactura y diseño. (Bayer Material Science, 2010)

OLA 2 (2022-2026)

- Uso a nivel industrial de materiales magnetocalóricos para tareas de refrigeración que se traducen en grandes ahorros de energía. (Balli, M., Jandl, S., Fournier, P., & Kedous-Lebouc, A., 2017)
- Posibilidad de manipular color, material y acabado de los electrodomésticos con el uso de materiales avanzados combinando funcionalidad y apariencia para logar ambientes personalizados.
(Frost Chloe, & ChiuLauren, 2017)
- Modificación de las propiedades superficiales de los materiales, eliminando residuos sólidos y líquidos, disminuyendo las tareas de limpieza y aumentando la higiene de los productos. (Bayer Material Science, 2010)

OLA 3 (2027-2031)

- Convergencia de aspectos tecnológicos y ambientales para el desarrollo y diseño de materiales de alto rendimiento a partir de materias primas renovables. (Lotte, 2016)
- Electrodómesticos con materiales funcionales que permiten aumentar la vida útil de los productos, capaces de reparar daños por el paso del tiempo, condiciones ambientales, desgaste o rotura.
(Frost Chloe, & ChiuLauren, 2017)
- La interconexión de dispositivos en el hogar necesitará de circuitos hechos de materiales como Grafeno que permitan una mayor conductividad y rapidez de ejecución en las tareas programadas por los consumidores. (IBM, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Soporte de operaciones de la planta por parte de los robots mediante su combinación con la inteligencia artificial, permitiendo el trabajo autónomo en ciclos productivos cortos. Los robots se utilizan en áreas peligrosas y para trabajos de mantenimiento. (Association for advancing automation, 2016)
- Capacidad de auto diagnóstico y predicción de fallos de hardware y software de dispositivos robóticos. (Ministerio de Industria Energía y Turismo, 2016a)
- Realizar actividades domésticas básicas a través de la robótica incorporada en dispositivos como los *Homebot* que permiten al usuario una mayor eficacia en las labores del hogar. (TEC, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Monitoreo constante de variables de los electrodomésticos del hogar, asegurando que éstas se mantengan en los valores que permiten un funcionamiento óptimo y eficiente. (Strip's, n.d.)
- Aumento de la productividad de las labores cotidianas debido al trabajo conjunto de robots y usuarios de forma cercana y segura. (VTSAS, 2017)
- La industria creará ventajas competitivas que impliquen una reducción en tiempos de producción y costos, a través de la fabricación de productos, ya que el modelo de negocios implicará que los usuarios busquen productos automatizados y de acceso económico para el hogar. (Intelway, 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- Trabajo doméstico apoyado en dispositivos autónomos que trabajan de manera coordinada para generar un ecosistema dentro del hogar donde prime el confort, la eficiencia y el compromiso con el medio ambiente. (Davis Nicola, & David Rachel, 2015)
- Las decisiones tomadas por los robots del hogar no estarán únicamente basadas en datos estadísticos, sino que sabrán evaluar las repercusiones que dichas decisiones puedan provocar en el ser humano, estableciendo una causa-efecto basada en elementos no estadísticos. (Velasquez, 2017)
- Los robots estarán diseñados para crear un enlace Compañía-Usuario, fortaleciendo el modelo de negocios con la venta y envío automático de los productos de interés. (Velasquez, 2017)

OLA 1 (2017-2021)

- Circuitos impresos con tinta conductiva a partir de nanopartículas de plata, propiciando el desarrollo de dispositivos electrónicos flexibles y plegables. (Boyle Rebecca, 2012)
- Nuevos materiales ligeros y resistentes que generarán reducción de costos en transporte y logística, al igual que en mantenimiento. (VTSAS, 2017)
- Aumento de las propiedades mecánicas de componentes críticos en electrodomésticos sometidos a altos ciclajes o ambientes poco favorables, mediante la utilización de nanopartículas. (Wang, X., 2012)

OLA 2 (2022-2026)

- Reemplazo de materiales, los materiales tradicionales de soldadura, como plomo y estaño, con suspensiones de nanopartículas de cobre, como alternativa mas económica y confiable. (Kuznetsov, M. A., & Zernin, E. A., 2012)
- Reducción del tamaño de los componentes electrónicos a escala nano, disminuyendo requerimientos energéticos y aumentando el desempeño y autonomía de los dispositivos. (Flanagan, J., et al., 2008)
- Miniaturización de los sensores: sensores que cuentan cada vez con menor tamaño y aprovechan las dimensiones nano, para múltiples tareas y necesidades. (VTSAS, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Desarrollo de baterías compactas con almacenamiento masivo y la capacidad de captar energía del entorno, permitirán a los electrodomésticos disponer de energía durante toda su vida útil. (Clegg, R., & Welland, M., 2014)
- Recolección de energía útil a partir de fotones, fricción y calor residual generado por los dispositivos. (Clegg, R., & Welland, M., 2014)
- Los electrodomésticos funcionarán con avanzadas materias primas que permitirán la limpieza de los tejidos de la ropa sin usar agua, esto será posible debido a nanoestructuras de cobre con base de plata que tienen la capacidad para absorber la luz visible y desintegrar la materia orgánica que las rodea. (Expoknews, 2016)

EFICIENCIA ENERGÉTICA

OLA 1 (2017-2021)

- Integración de diseño, marketing e i+D a lo largo de toda la cadena de producción y desecho de los productos para disminuir el impacto ambiental e incrementar la eficiencia. (Sheppard Stacey, 2012)
- Dispositivos inteligentes de flujo variable que adaptan el consumo de energía eléctrica de acuerdo con las exigencias del medio externo, para así ahorrar energía en situaciones de baja demanda de uso. (LG, 2018)
- La implementación de etiquetas energéticas está haciendo que los usuarios sean más conscientes a la hora de elegir sus electrodomésticos. Basando su decisión en los dispositivos que sean más eficientes energéticamente. (UPME, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Generación de redes de área amplia y baja potencia, dirigida hacia aplicaciones IoT, las cuales no demandan cobertura de área amplia combinada con un ancho de banda relativamente bajo, buena duración de batería y bajo costo de hardware. (Nagel David, 2016)
- Se podrá medir el seguimiento de consumo de energía de un hogar, los costos asociados y huella de carbono por minuto para permitir a los propietarios una mejor administración de uso de los electrodomésticos. (LifeHack, 2016)
- Se combinará el sistema de gestión de la energía con el sistema de producción, optimizando el proceso industrial y permitiendo disponer de una fábrica inteligente cuya producción sea flexible a la demanda, optimice las materias primas consumidas, reduzca los residuos, y sea eficiente energéticamente. (Energylab, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Materiales recubiertos con minerales como perovkita, los cuales tienen la propiedad de absorber la luz. Consiguiendo así que las superficies exteriores de la vivienda se transformen en generadores de energía. (C&en, 2016)
- El uso de materiales con propiedades térmicas como el Aerogel, marcará la diferencia en las casas del futuro. Su utilización generará viviendas energéticamente eficientes ya que no necesitarán demandar grandes cantidades de energía. (Tordera, 2016)
- Los cambios de fase aplicados a la fabricación de electrodomésticos permitirá acumular energía en forma de calor. Esto será una mejora de la eficiencia energética de forma pasiva ya que limitarán la dependencia de equipos mecánicos de apoyo, reduciendo así el consumo energético. (Certificado Energéticos, 2017)

REFERENTES MUNDIALES

PAISES

EEUU
País que más publicaciones científicas presenta en el tema de eficiencia energética, inteligencia artificial y nuevos materiales en el sector de electrodomésticos.

COREA DEL SUR
País que cuenta con importantes empresas en el tema de innovación y desarrollo tecnológico a nivel mundial, como Samsung y LG.

CHINA
Una de las potencias a nivel mundial en el tema de la tecnología y en el patentamiento de electrodomésticos.

EMPRESAS

SAMSUNG
Es un líder mundial en tecnología de la información, con más de 200 subsidiarias alrededor del mundo. Ganó 35 premios de innovación en la feria CES 2017 en diferentes categorías.

LG
Es el principal productor a nivel mundial de televisores de pantalla plana, sistemas de aire acondicionado, lavadoras y neveras. Además, es la empresa líder en patentamiento de electrodomésticos a nivel mundial, ratificando su innovación con el premio “best of the best” en la feria CES de 2017.

HAIER
Marca número 1 a nivel mundial por ocho años consecutivos en el mercado de los grandes electrodomésticos, aires acondicionados con conectividad, aparatos de refrigeración, congeladores y equipos de lavado/secado; gracias a sus desarrollos en innovación y sus políticas de conexión con el cliente.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

Lawrence Berkeley National Laboratory

Korea University

Universita degli Studi di Milano

National Cheng Ku University

Universidad de Zaragoza

PROVEEDORES DEL SECTOR

TE CONNECTIVITY

Una de las compañías de sensores más grandes del mundo

TE Connectivity (TE) es un líder tecnológico global que proporciona sensores y conectividad esenciales en el mundo cada vez más conectado de hoy en día. Ofrecen diferentes tipos de sensores para aplicaciones en una amplia gama de industrias, incluidas automotriz, industrial, médica, de electrodomésticos, aeroespacial y de defensa, y de transporte industrial y comercial. TE ofrece elementos de sensor de fuerza fiables y compactos para la detección de desequilibrio de carga en lavadoras y hornos de microondas. TE ofrece sensores para: - Lavadora / secadora de ropa - Anafe /horno doméstico -Lavavajillas/refrigerador - Microondas / electrodomésticos pequeños

www.goo.gl/JppHcg

SENSIRION

Fabricante líder de sensores de alta calidad.

Gracias al uso de soluciones de sensores innovadoras, ayudan a los fabricantes de electrodomésticos a hacer que sus sistemas sean más eficientes en términos de energía, reduciendo el consumo de energía. Por ejemplo, en lugar de alimentar los calentadores incorporados en los refrigeradores todo el tiempo, se pueden activar solo cuando existe un riesgo de condensación. Estos sensores también se pueden usar para optimizar la humedad y la temperatura en el refrigerador, mejorando la frescura y extendiendo la vida útil.

https://goo.gl/YRAfVH

DEEM

Fabricación y suministro de una amplia gama de sensores.

Empresa dedicada a diseñar, desarrollar y fabricar termistores NTC, termistores PTC y ensambles de sensores de temperatura que satisfagan las necesidades de los diferentes clientes a nivel mundial. Estos productos se utilizan para una amplia gama de aplicaciones de medición, control y protección de la temperatura de manera efectiva en los sectores HVAC, electrodomésticos. Perfectamente terminado Home Appliances Sensor ha estado fabricando, suministrando, exportando e importando por la compañía. Entre la gama de productos que ofrecen se encuentran:
- Sensor para Lavadoras - Sensor para Refrigeración - Sensores para aire acondicionado - Sensor para lavaplatos.

https://goo.gl/czRi11

AYLA NETWORKS

Proporciona una plataforma de Internet de las cosas (IoT) para fabricantes y proveedores.

La plataforma desarrollada por Ayla Netwokrs llamada Ayla Agile IoT permite a los fabricantes de electrodomésticos crear dispositivos para el hogar conectado. Un ejemplo de esto es que Ayla proporciona tecnología y soporte en la plataforma IoT para los productos de aire acondicionado split de Changhong en todo el mundo, de tal forma que Changhong (conglomerado multinacional diversificado que se especializa en la investigación y el desarrollo, la producción, las ventas y el servicio de electrónica de consumo y electrodomésticos) hace uso de la tecnología Ayla para crear productos inteligentes de aire acondicionado en regiones fuera de China. En particular, la plataforma IoT de Ayla le permite a Changhong realizar actualizaciones continuas de software (OTA) continuamente.

https://goo.gl/KdagL9

PROVEEDORES DEL SECTOR

BOYI

Empresa líder en prototipos.

Boyi es una empresa dedicada y líder en prototipos en China. Dirigido a la novedad en las producciones técnicas y la implementación de diversos procesos de prototipos.
Servicio principal: prototipo rápido, impresiones 3D, SLA / SLS, aleación de aluminio mecanizado CNC, prototipo CNC, Vacumm Casting, prototipo de aluminio, herramientas rápidas, molde de inyección de plástico, fabricante de moldes, fundición a presión, mecanizado CNC de 5 ejes, fabricación de bajo volumen , moldeo por inyección de plástico, mecanizado CNC, tratamiento de superficies.
Las industrias a las cuales provee son las siguientes:
Automotor -Electrodoméstico - Electrónica - Equipo de oficina - Médica

https://goo.gl/SK7Xfe

GREAT SIMPLE MATERIAL

Empresa enfocada en impresión 3D.

Es una empresa de alta tecnología que se enfoca en la impresión 3D y el desarrollo, fabricación y venta de materiales relativos. Sus productos han sido ampliamente utilizados en automoción, aviación, vuelos espaciales, electrónica, electrodomésticos, diseño industrial y educación. Como fabricante líder de material de impresión 3D, han desarrollado con éxito resinas SLA con mayor precisión y resolución de superficie. A través de diseños de fórmulas innovadoras, brindan una experiencia de uso única.

https://goo.gl/n2uvkz

XENIUM DIGITAL

Brindan la mejor experiencia digital mediante el uso de tecnologías publicitarias avanzadas.

Xenium Digital, en asociación con Godrej Home Appliances, cambió la experiencia de compra de productos utilizando la avanzada tecnología de realidad aumentada. El diseño gráfico proporcionado en diferentes secciones del refrigerador se escanea utilizando esta aplicación de realidad aumentada. Tan pronto como el usuario escanea una sección del dispositivo, el aumento se activa y sus características se muestran en el teléfono inteligente. Cada característica animada se acompaña con un video que muestra el flujo operativo técnico de la sección junto con los tutoriales.

https://xenium.in/

TEMPESTIVE

Empresa que trabaja en el sector de tecnología de la información y las comunicaciones.

Tempestive es una empresa dedicada a brindar soluciones tecnológicas. La compañía se asoció con Electolux para implementar una solución de realidad aumentada, la cual consiste en hacer el proceso de reparación de la maquinaria cuando esta falla en la fábrica, lo más rápido posible, implementando Tempestive Reamplia, una aplicación móvil que usa AR para ayudar a los técnicos en el campo. Los técnicos en el lugar pueden usar un par de gafas inteligentes o usar una tableta para filmar lo que pueden ver en tiempo real a un ingeniero experto en una ubicación diferente.

https://goo.gl/3ZwQqV // https://goo.gl/HEaMso

PROVEEDORES DEL SECTOR

CLOUDERA

Opera una plataforma de software de administración de datos, aprendizaje automático y análisis.

Cloudera ofrece una plataforma moderna para el aprendizaje automático y análisis avanzados basados en las últimas tecnologías de código abierto. Las principales organizaciones del mundo confían en Cloudera para ayudar a resolver sus problemas comerciales más desafiantes capturando, almacenando, procesando y analizando grandes cantidades de datos de manera eficiente. Cloudera es un proveedor clave para ayudar a Midea (grupo tecnológico líder mundial en electrodomésticos, sistemas HVAC, robótica y sistemas de automatización industrial, y cadena de suministro inteligente) a implementar su estrategia de Big Data. Con capacidades de análisis de datos fortalecidas, la plataforma analítica avanzada ha permitido un funcionamiento más seguro de las aplicaciones principales de Midea.

https://goo.gl/s6ymPK

IHS MARKIT

Principal fuente mundial de investigación, análisis y orientación estratégica en las industrias de tecnología, medios y telecomunicaciones.

IHS ha desarrollado el Servicio de Inteligencia de Electrodomésticos: el portal más completo sobre el desarrollo de productos para electrodomésticos, avances tecnológicos y comportamiento del consumidor. Este servicio ofrece una amplia cobertura de expertos: en 42 tipos de electrodomésticos, incluidos electrodomésticos grandes, como lavandería, refrigeración y cocina, aire acondicionado; pequeños electrodomésticos como cafeteras, hervidores de agua, exprimidores, licuadoras, panificadoras, ollas arroceras, planchas, aspiradoras; y aparatos de cuidado personal como secadores de cabello, máquinas de afeitar, cepillos de dientes. Además, este servicio examina el posicionamiento estratégico global de los proveedores clave junto con el análisis de la cadena de suministro del proveedor.

https://goo.gl/iFe5fa

GOOGLE

Compañía con especialización en productos y servicios relacionados con internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías.

Google Home es un orador basado en inteligencia artificial, desarrollado con la ayuda del asistente de Google. LG Electronics está aplicando la voz de Google reconociendo la inteligencia artificial a su línea premium de electrodomésticos bajo la marca LG Signature. Se convierte Google entonces un un proveedor de inteligencia artificial para LG, un claro ejemplo de esto es que por medio de tal tecnología proveída, se puede hablar con el purificador de aire LG Signature, y tan pronto como se realice el pedido, Google Home enciende el purificador de aire e informa al usuario sobre la calidad del aire actual. Otros electrodomésticos, que van desde aire acondicionado, horno, secadora hasta aspiradora robot, también se mejorarán con la tecnología Google AI (inteligencia artificial).

https://goo.gl/UGg8K4

ROS AI

Proveedor de soluciones de inteligencia artificial con orientación global.

Plataforma de solución de inteligencia artificial. ROS.AI proporciona al desarrollador una solución de sistema AI completa que consiste en chips, módulos, sistema operativo, aplicaciones de contenido, servicio en la nube y otros para electrodomésticos, automóviles, robots y otras industrias. Esta plataforma permite el control de voz en línea y fuera de línea de todo tipo de electrodomésticos, rechazo del ruido ambiental y otras capacidades.

https://goo.gl/LPgWVb

PROVEEDORES DEL SECTOR

KUKA AG

Líder global en el campo de la robótica y la automatización.

Midea, un importante productor de electrodomésticos, anunció el 30 de diciembre de 2016, la exitosa adquisición de KUKA AG (KUKA), un proveedor líder mundial de soluciones inteligentes de automatización, por su filial MECCA International (BVI) Limited. Esta asociación estratégica capitalizará las oportunidades de crecimiento en todo el mundo para desarrollar todo el potencial de la robótica y la automatización en el campo de los electrdomésticos, convirtiéndose KUKA en el principal proveedor en automatización y robótica para el Grupo Midea.

https://goo.gl/7VjD2s

CLOUDBLOCKS

Líder en sistemas de automatización para el hogar y los electrodomésticos.

Fabricante líder de sistemas de automatización del hogar, sistemas de automatización de iluminación, sistemas de automatización residencial inteligente, sistemas de automatización hogareña inalámbricos, sistemas de automatización de electrodomésticos y sistemas de automatización de puertas. Ofrece uno de los dispositivos de automatización del hogar más avanzado. Puede controlar sus dispositivos existentes como luces, ventiladores, CA, etc. desde cualquier lugar del mundo a través de su teléfono inteligente.

https://cloudblocks.in/

TANAC

Líder de la industria de las máquinas de bobinado.

Tanac está listo para ofrecer a los clientes piezas de todo el ensamblaje de la máquina, pruebas de toda la máquina, empaquetado de productos terminados, soluciones integradas de automatización personalizada de almacenamiento inteligente. Proporcionan los siguientes equipos relacionados con el sector de electrodomésticos, así como la solución de integración de automatización correspondiente: - Servicio de línea de embalaje automático de electrodomésticos. - Línea de prueba de montaje de contadores inteligentes. - Robot de carbono. -Línea de prueba de montaje del disyuntor, entre otros.

https://goo.gl/2Hk9Rx

REA

Empresa que ofrece soluciones de automatización a diferentes sectores.

REA ofrece soluciones de automatización en el sector de electrodomésticos que incluyen: - Manejo y presión de los fregaderos. - Aplicación de sellos de sumidero utilizando sistemas automáticos de reconocimiento de productos y detección de posición de visión. - Soldadura de componentes de chapa de acero inoxidable “blanco” con acabado estético, sin necesidad de una limpieza adicional (lavadoras, placas, etc.). - Soldadura automática de tuercas cautivas en componentes de chapa metálica. - Montaje de componentes de plástico / acero con control de operación.

https://goo.gl/u4oFwu

PROVEEDORES DEL SECTOR

IONICS

Soluciones de tratamiento y revestimiento de superficies de última generación.

Los recubrimientos inteligentes y multifuncionales desarrollados por el equipo IONICS R & D, como el famoso “nano-recubrimiento fácil de limpiar NANOXID” para acero inoxidable de gama alta o productos de titanio, se han utilizado durante años con éxito por los principales fabricantes de electrodomésticos. Los productos NANOXID son llamados pinturas híbridas, que se pueden manejar de forma similar a los barnices orgánicos, pero que destacan por el brillo de sus colores, el brillo superficial similar al vidrio y una buena adhesión. Las pinturas, barnices y tintas NANOXID están diseñadas para el recubrimiento de metal y vidrio.

https://goo.gl/jcL2Ys

THYSSENKRUPP

Opera en las áreas de tecnología mecánica y materiales.

Las áreas de negocios de Steel Europe y Materials Services desarrollan materiales y superficies innovadoras para el sector y suministran el material de partida para electrodomésticos y muebles. Entre sus productos para el sector de electrodomésticos se encuentra la hoja GALFAN® con recubrimiento de zinc y aluminio ofrece excelentes propiedades de formación y es altamente resistente a la corrosión y también PLADUR ® que es una familia de aceros con recubrimiento orgánico que ofrece una variedad única de colores y efectos para electrodomésticos. También ofrece ventajas de costo al eliminar la necesidad de costosas post-pintura.

https://goo.gl/vkRJmx

IFS COATINGS

Fabrica adhesivos y recubrimientos para diferentes sectores.

Las lavadoras, secadoras, cocinas, refrigeradores y congeladores sufren una serie de deterioros con el paso del timepo como por ejemplo: dedos adhesivos o sucios manipulándolos, las mascotas investigando ansiosamente sobre los equipos, líquidos que pueden ser muy calientes o muy fríos, derramados sobre ellos, los golpes que sufren con todo, desde las manos hasta las caderas y son limpiados repetidamente con productos químicos. Los revestimientos IFS son excepcionales polvos para electrodomésticos que han sido cuidadosamente diseñados para resistir los deterioros mencionados anteriormente. La resistencia a las manchas, la dureza, la resistencia al rayado, la resistencia a la corrosión y la resistencia química están incorporadas en el polvo para garantizar un rendimiento de primera clase en el producto. Las capacidades de igualación de colores son de primera clase, por lo que se asegura que se cumplan las especificaciones.

https://goo.gl/F5i3oo

PROVEEDORES DEL SECTOR

TRINSEO

Jugador clave en resinas para electrodomésticos.

Trinseo ofrece una amplia cartera de plásticos avanzados con gran rendimiento que se centra en permitir a los productores fabricar electrodomésticos que sean más robustos, más rentables y más atractivos para el mercado. Las resinas de poliestireno Trinseo para refrigeradores mejoran la funcionalidad y la estética del liner. Los interiores de los electrodomésticos deben ser duraderos y estar a la altura del uso riguroso. Con la última tecnología desarrollada por Trinseo, STYRON X-TECH ™ 2175, establecieron nuevos estándares de rendimiento para los revestimientos de refrigerador.

https://goo.gl/ZcmGNE

SOLVAY

Fabrica productos químicos inorgánicos.

La compañía ofrece formulaciones avanzadas, como surfactantes, aminas, polímeros y derivados de fósforo; desde electrodomésticos de gran tamaño hasta electrodomésticos pequeños, los plásticos de ingeniería y polímeros especializados de Solvay, cubren la protección eléctrica y el reemplazo de metal, mientras que ofrecen una alta resistencia y belleza de superficie para las piezas terminadas. Su tecnología de soldadura con flux NOCOLOK® se usa también en la industria de electrodomésticos para la fabricación de ollas y sartenes.

https://goo.gl/ecPHHe

DSM

Ofrece soluciones de recubrimientos eficientes y sostenibles.

Las resinas fabricadas por DSM para el sector de electrodomésticos ofrecen la capacidad de crear el revestimiento adecuado para cada aplicación individual que puede ser recubrimientos en polvo, pero también a base de agua y resinas de curado UV al 100% . Estos pueden ser para capas base y capas superiores que se pueden adaptar a las necesidades y ayudar a producir recubrimientos de forma más sostenible y productiva.

https://goo.gl/r9s1Xs

NOVELIS

Principal empresa manufacturera de productos de aluminio.

Novelis lidera el camino en la producción de productos de aluminio premium personalizados para una serie de piezas y productos electrónicos de consumo. Ofrece bobinas de aluminio y aleaciones en láminas para la placa principal y la cubierta posterior de televisores LED, monitores LCD y la placa principal de televisores LCD / LED. Sus productos de aluminio ofrecen la mejor solución para el mercado de HDTV emergente y de rápido crecimiento. Los principales fabricantes de TV LED, incluidos Samsung, LG y otros, piden a Novelis que suministre piezas críticas, como panel posterior, chasis inferior, bisel y estructuras de soporte para algunas de las pantallas más grandes y brillantes del mercado actual.

https://goo.gl/gMtKat

DUPONT

Fabrica películas de embalaje, fibras sintéticas, plásticos, acabados y productos químicos.

Los polímeros de DuPont pueden reemplazar las piezas de metal en los electrodomésticos, proporcionando resistencia al calor, resistencia y estabilidad de color, combinadas con flexibilidad de diseño. Desde las manijas de las puertas de los hornos a las carcasas de hierro al vapor, los polímeros DuPont para electrodomésticos combinan flexibilidad de diseño, fabricación eficiente y alto rendimiento. Los polímeros DuPont para electrodomésticos también ofrecen una reducción de peso en comparación con el metal, lo que puede generar ahorros en costos de fabricación y distribución. Por ejemplo, Zytel ® HTN ofrece resistencia al calor, resistencia y tenacidad, y estabilidad dimensional. Las piezas de electrodomésticos fabricadas con Zytel® HTN pueden mantener la forma, el aspecto y la función de la exposición a largo plazo al calor, a los líquidos de limpieza y al uso diario. Los grados individuales también son probados por UL para una gama de aplicaciones de electrodomésticos específicos.

https://goo.gl/HNDtmu

PROVEEDORES DEL SECTOR

CYBERISK

Empresa de asesoría y soluciones en seguridad de datos.

Ofrece servicios de asesoramiento de seguridad y riesgos cibernéticos avanzados y globales. Soluciones industriales en gestión de riesgos de la información, Inteligencia de amenazas y consultoría de seguridad cibernética estratégica y táctica, ofrecen soluciones innovadoras de ciberseguridad y programas de gestión de riesgos

https://goo.gl/6zfCd5

SYMANTEC

Empresa de software en seguridad informática.

Empresa de desarrollo de software enfocado en la ciberseguridad. Seguridad para sistemas de control industriales (ICS), Protección de equipos industriales, redes y sistemas de gestión, incluidos equipos de automatización, controladores lógicos programables (PLC) y robótica aplicada a la fabricación.

https://goo.gl/jk9psM

DXC TECHNOLOGY

Empresa de asesoría digital

Proporciona soluciones de seguridad integrales, desde servicios de asesoramiento de expertos hasta operaciones de seguridad totalmente administradas. Pueden implementar un enfoque integrado para proteger la empresa, sistemas, puntos finales, usuarios, procesos, aplicaciones y datos de manera efectiva. Proporcionan mayores opciones en la implementación de tecnologías digitales, incluida la nube, la movilidad y el análisis avanzado. Con amplia experiencia en grandes empresas del sector industrial.

https://goo.gl/o8cnf2

FERIAS Y EVENTOS

INTERNATIONAL HOME HOUSEWARES

Chicago | Anual

Este evento es una de las más relevantes ferias de exhibición y comercialización de electrodomésticos en EEUU.

http://www.housewares.org/show/

IFA BERLÍN 2017

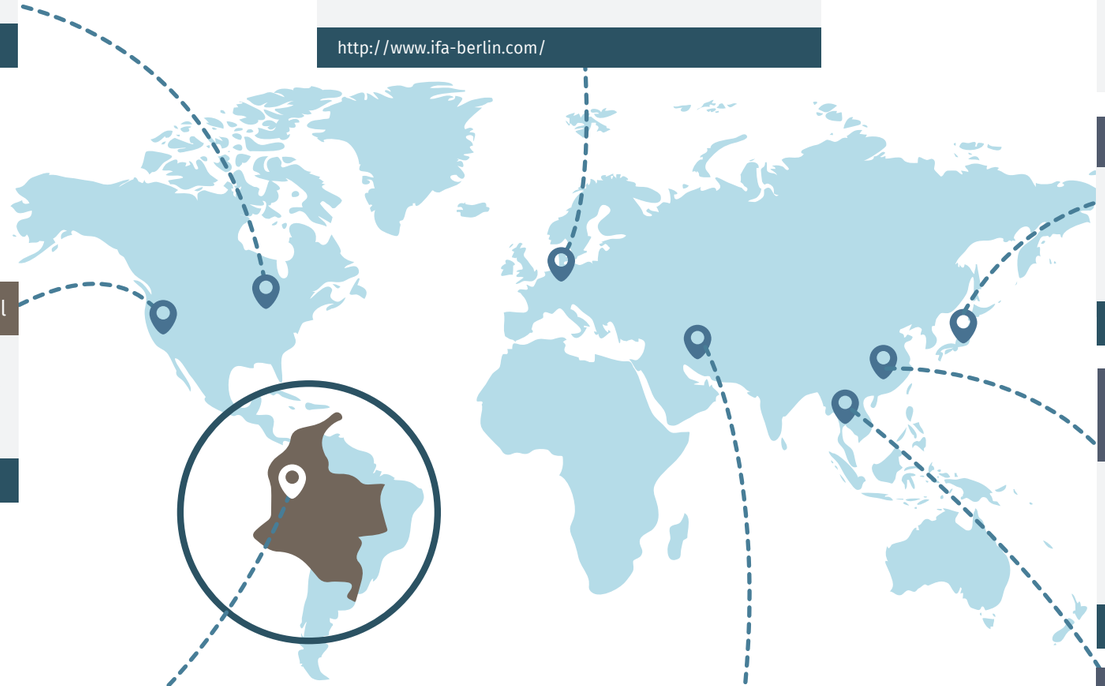
Berlín | Anual

Feria de tecnología más importante y tradicional de Europa. Es una de las más importantes del mundo, en materia de la electrónica de consumo y los electrodomésticos.

http://www.ifa-berlin.com/

REDES - ALIANZA NACIONAL

- Asoc. nal. de fab. e importadores electrodomésticos http://www.anfel.org/
- FAIAR (Federación de Asociaciones Iberoamericanas de Aire Acondicionado y refrigeración) http://www.faiar.net/
- Association of Home Appliance Manufacturers (AHAM) https://www.aham.org



ELECTROTEST JAPÁN 2018

Tokyo | Anual

Exhibición más grande de Asia, especialista en prueba, inspección, medida y análisis, para la fabricación y la I + D de la electrónica. Participan expertos y profesionales en el tema de electrodomésticos.

https://goo.gl/LEF94B

CES 2018

Las Vegas | Anual

Plataforma de lanzamiento para la innovación tecnológica. Reúne a empresas, fabricantes, desarrolladores y proveedores mundiales de tecnologías de consumo.

http://www.ces.tech/

APPLIANCE & ELECTRONICS 2018 WORLD EXPO 2018

Shanghai | Anual

Es uno de los eventos más importantes en el mundo en el sector de electrodomésticos. Es organizado por la Asociación de Electrodomésticos de China. Este evento industrial lidera la tendencia de los electrodomésticos internacionales.

http://en.awe.com.cn/

FERIA DEL HOGAR

Bogotá | Anual

Esta feria es un escenario para encontrar una gran variedad de artículos y dispositivos para diferentes espacios en el hogar y para los miembros de todas las edades, junto con una buena oferta de electrodomésticos, muebles y decoración.

https://feriadelhogar.com/

17TH INTERNATIONAL EXHIBITION OF HOUSEHOLD APPLIANCE

Teherán | Anual

Este evento reúne fabricantes, distribuidores y productores de piezas para electrodomésticos.

http://www.iexhap.ir/en/

BANGKOK ELECTRIC & GKOK ELECTRIC & ELECTRONICS

Bangkok | Anual

Mayor feria electrónica de Tailandia. En esta se realiza una muestra comercial de dispositivos y electrodomésticos, mientras que se realizan conferencias de expertos de ministerios y el sector industrial, sobre el futuro eléctrico y económico de la electrónica del país.

http://bangkok-electricfair.com/

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación EMC-UN	**1.** Procesamiento de señales de fenómenos electromagnéticos **2.** Electrodos flotantes en el campo eléctrico **3.** Materiales aislantes higroscópicos **4.** Física de la descarga en gases **5.** Protección contra sobretensiones **6.** Estudios de rayos como fuente de interferencia electromagnética **7.** Estudios de exposición de seres vivos. **8.** Sistemas de puesta a tierra. **9.** Compatibilidad electromagnética: antenas **10.** Modelamiento electromagnético **11.** Sistemas inteligentes de transporte **12.** Redes de sensores (WSN) **13.** Internet of things (IOT) **14.** Sistemas distribuidos **15.** Cloud computing **16.** Almacenamiento de energía eléctrica **17.** Evolución de redes eléctricas **18.** Vehículos eléctricos	**Universidad Nacional de Colombia**
Francisco José Román Campos gruincome_fibog@unal.edu.co	http://bit.ly/2pxWPnr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS/ SENSÓRICA		
Grupo de ingeniería telemática	**1.** Tecnologías de la información **2.** Gestión de ciencia y tecnología **3.** Servicios avanzados de telecomunicaciones **4.** Ingeniería de sistemas telemáticos **5.** Gestión de redes y servicios de telecomunicaciones **6.** Aplicaciones soportadas en internet **7.** Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos **8.** Sistemas de tiempo real **9.** E-salud **10.** E-ambiente	**Universidad del Cauca - Unicauca**
Juan Carlos Corrales Muñoz git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en tecnología para la manufactura - GITEM	**1.** Diseño y manufactura **2.** Polímeros y compuestos	**Universidad Autónoma de Occidente - UAO**
Miguel Angel Hidalgo Salazar mahidalgo@uao.edu.co	http://bit.ly/2Ar537S	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		
Diseño y Optimización Aplicada (DOA)	**1.** Diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos **2.** Ensayos no destructivos (técnica de ultrasonido y excitación por impulso) para la caracterización de materiales **3.** Fabricación y desarrollo de tecnología para manufactura aditiva **4.** Optimización topológica aplicada al diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos **5.** Simulación mediante el método de los elementos finitos (MEF) de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Wilfredo Montealegre Rubio direccion@doa-unal.co	http://bit.ly/2jiWHrj	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		
GREST	**1.** Aprovechamiento de residuos orgánicos **2.** Ecosostenibilidad en procesos de producción **3.** Estética del videojuego **4.** Ingeniería del terreno, geodesia y geofísica **5.** Museología **6.** Prevención y control de la contaminación **7.** Sensórica y sistemas inteligentes	**Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar**
Gustavo Andrés Baquero Rodríguez gustavo.baquero@unimilitar.edu.co	http://bit.ly/2jgu4v0	**CATEGORÍA NO DEFINIDA**
INTERNET DE LAS COSAS/ SENSORICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	1. Redes de sensores inalámbricos 2. Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles 3. Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4. Antenas y propagación de ondas de radio 5. Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 6. Redes de radio en sistemas de comunicaciones 7. Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Juan Carlos Bohórquez Reyes gest@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS/ SENSÓRICA		
MIDAS: grupo de investigación en minería de datos	1. Minería de datos 2. Inteligencia de negocios 3. Minería de texto 4. Recuperación de información 5. Minería de datos educativa 6. Big data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2rRWTPI	**CATEGORÍA A**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
CIM@LAB	1. Interacción eficiente con grandes volúmenes de datos 2. Metodologías para el seguimiento y evaluación de la intervención médica 3. Procesamiento y análisis de información médica	**Universidad Nacional de Colombia**
Edgar Eduardo Romero Castro edromero@unal.edu.co	http://bit.ly/2ji5IkG	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Desarrollo en investigación operativa (DINOP)	1. Análisis de datos 2. Análisis de riesgos 3. Gerencia de la cadena de abastecimiento 4. Logística de transporte 5. Optimización en sistemas eléctricos 6. Planeación y control optimo de procesos	**Universidad Tecnológica de Pereira - UTP**
Mauricio Granada Echeverri magra@utp.edu.co	http://bit.ly/2kyWG2H	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Sistemas embebidos e inteligencia computacional - SISTEMIC	1. Computación paralela 2. Inteligencia computacional 3. Procesamiento digital de señales 4. Sistemas embebidos	**Universidad De Antioquia**
Gustavo Adolfo Patiño Alvarez adolfo.patino@udea.edu.co	http://bit.ly/2qxvcwj	**CATEGORÍA A1**
ANALÍTICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Laboratorio de automática, e inteligencia computacional (LAMIC)	1. Automática 2. Inteligencia computacional 3. Microelectrónica	**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
Juan Carlos Figueroa Garcia josoriano@udistrital.edu.co	http://bit.ly/2B5AioA	**CATEGORÍA A1**
ANÁLITICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Internet inteligente	1. Internet 2. Radio Cognitiva	**Universidad Distrital Francisco José de Caldas**
Octavio Salcedo octavionetworking@gmail.com	http://bit.ly/2yTutZj	**CATEGORÍA A**
ANÁLITICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
GIDIA: grupo de investigación y desarrollo en inteligencia artificial	1. E-learning, u-learning y computación ubicua 2. Aprendizaje de máquina 3. Descubrimiento de conocimiento y minería de datos 4. Visión por computador 5. Planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías 6. Recuperación inteligente de información 7. Redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones 8. Sistemas de lógica difusa 9. Inteligencia artificial distribuida y sistemas multi-agente 10. Modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial 11. Sistemas de recomendación, sistemas tutoriales inteligentes y ambientes colaborativos de aprendizaje 12. Redes inalámbricas de sensores e inteligencia ambiental	**Universidad Nacional de Colombia**
John Willian Branch Bedoya dovalle@unalmed.edu.co	http://bit.ly/2pIEGnd	**CATEGORÍA A**
ANÁLITICA / BIG DATA / INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en redes, información y distribución - GRID	1. Bodegas de datos y minería 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Infraestructura computacional para soluciones informáticas 4. Ingeniería de software	**Universidad del Quindio**
Christian Andres Candela Uribe christiancandela@uniquindio.edu.co	http://bit.ly/1NN6iiR	**CATEGORÍA B**
SEGURIDAD DE LOS DATOS		
Tecnologías de información	1. Automatización industrial y control 2. Creatividad e innovación 3. Sistemas de información e ingeniería de software 4. Telemática	**Universidad Autónoma de Bucaramanga**
Maritza Liliana Calderon Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
SEGURIDAD DE LOS DATOS		
Grupo ICESI de Informática y Telecomunicaciones (i2T)	1. Ingeniería del software 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Seguridad 4. Diseño y gestión de redes 5. Ciber salud 6. TIC Aplicadas a problemas transversales 7. Smart Grid 8. Model-Driven Software Development (MDE) 9. Educación en Ingenieria 10. Engineering of Situation-Aware Self-Adaptive Software (SEfSAS) 11. Variability Modeling and Dynamic Software Product Lines (VM-DSPL)	**Universidad Icesi**
Andrés Navarro Cadavid i2t@icesi.edu.co	http://bit.ly/2r3VZMV	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE LOS DATOS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de automática y robótica	1. Automatización de procesos 2. Ciencia e ingeniería de nanoescala 3. Computación a la medida 4. Eficiencia energética 5. Redes de información 6. Robótica y cibernética 7. Visión artificial	**Pontificia Universidad Javeriana - PUJ - sede Cali**
Luis Eduardo Tobón Llano letobon@javerianacali.edu.co	http://bit.ly/2pYZeJ8	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA		
Grupo de investigación en robótica y sistemas Inteligentes	1. Investigación de operaciones y estadística 2. Producción automática 3. Robótica 4. Sistemas inteligentes 5. Visión por computador y procesamiento de señales	**Universidad del Norte - Uninorte**
Christian Giovanny Quintero Monroy christianq@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2C05H9m	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
Grupo de investigación En sistemas dinámicos multifísicos, control y robótica; grupo de Investigación DICBOT	1. Dinámica y Control lineal y no lineal 2. Dinámica y Control de Potencia Fluida. (Fluid Power) 3. Mantenimiento Basados en Condiciones, identificación, detección y diagnósticos y Gestión de Fallas 4. Microsistemas multiphysicos. MEMS BIOMEMS 5. Optimización de Sistemas y procesos dinámicos 6. Robótica autónoma móvil e industrial	**Universidad Industrial de Santander - UIS**
Carlos Borras Pinilla cborras@uis.edu.co	http://bit.ly/2iJz4Es	**CATEGORÍA B**
ROBÓTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIAP	1. Análisis y control de sistemas híbridos 2. Análisis y control de sistemas a eventos discretos 3. Control avanzado 4. Cyber physical systems 5. Educación en control 6. Identificación y control de sistemas complejos 7. Robótica 8. Sistemas biológicos 9. Sistemas de producción 10. Supervisión y diagnóstico	**Uniandes**
Nicanor Quijano Silva nquijano@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2A7aW5O	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
GED	1. Inteligencia computacional 2. Robótica 3. Visión artificial	**Universidad Santo Tomás**
Carlos Saith Rodriguez Rojas robotica@usantotomas.edu.co	http://bit.ly/2BNIlTB	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		
SIRP - Sistemas Inteligentes, Robótica y Percepción	1. Robótica 2. Sistemas inteligentes 3. Percepción	**Pontificia Universidad Javeriana**
Carlos Alberto Parra Rodríguez carlos.parra@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2iI6G5B	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
IMAGINE: Computación Visual, I+D+i	1. Ambientes de telecolaboración 2. Ambientes inmersivos de visualización 3. Analítica visual y visualización de información 4. Desarrollo de aplicaciones inmersivas para aplicaciones biomédicas 5. Entrenamiento y entretenimiento 6. Interacción humano-máquina 7. Modelaje, representación y geometría computacional 8. Robótica móvil y sistemas autónomos 9. Tratamiento de imágenes	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Jose Tiberio Hernandez Penaloza jhernand@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2AHN2yW	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Robótica aplicada	1. Aplicaciones con energías alternativas 2. Aplicaciones de sistemas electrónicos 3. Aplicaciones de sistemas mecánicos 4. Aplicaciones de sistemas robóticos 5. Aplicaciones de sistemas neurodifusos en robótica. 6. Aplicaciones en procesamiento de señales e instrumentación 7. Enseñanza de la física 8. Estudio, análisis y simulación de fenómenos físicos usando herramientas computacionales 9. Inteligencia artificial 10. Visión artificial	**Universidad Tecnológica de Pereira - UTP**
Jose Andres Chaves Osorio jachaves@utp.edu.co	http://bit.ly/2AadakZ	**CATEGORÍA B**
ROBÓTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Superconductividad y nanotecnología	1. Conceptos en superconductividad 2. Nanoestructuras 3. Superconductores anisotrópicos 4. Superconductores mesoscópicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Carlos Herrera	http://bit.ly/2sYZkP3	**CATEGORÍA A**
NANOTECNOLOGIA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Nanotecnología y gestión sostenible NANOSOST-UP	1. Ingeniería del ciclo de vida 2. Nanociencia y nanotecnología	**Universidad de Pamplona - UDP**
Oscar Orlando Ortiz Rodriguez oscarortiz@unipamplona.edu.co	http://bit.ly/2s7PeLJ	**CATEGORÍA B**
NANOTECNOLOGIA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en materiales de ingeniería (GME)	1. Biomateriales 2. Materiales compuestos 3. Materiales metálicos 4. Materiales poliméricos 5. Materiales de construcción 6. Reciclaje de materiales	**Universidad Eafit**
Edgar Alexander Ossa Henao eossa@eafit.edu.co	http://bit.ly/2BQvHmV	**CATEGORÍA NO DEFINIDA**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación sobre nuevos materiales	1. Mecánica de materiales avanzada 2. Nanomateriales 3. Nuevos metales 4. Plásticos reforzados con fibras naturales y sintéticas 5. Reciclado de residuos	**UPB- Medellín**
Luis Javier Cruz Riaño luis.cruz@upb.edu.co	http://bit.ly/2A66aFE	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales	1. Desarrollo de nuevos materiales	**Universidad Industrial de Santander**
Elcy María Córdoba Tuta ecordoba@uis.edu.co	http://bit.ly/2As3shO	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Materiales avanzados y energía	1. Biomateriales y electromedicina 2. Computación avanzada, diseño digital y procesos de manufactura 3. Eficiencia energética 4. Nuevos materiales	**Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - I.T.M**
Juan Felipe Santa Marin juansanta@itm.edu.co	http://bit.ly/2kgFWJV	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de física de nuevos materiales	1. Magnetismo y nuevos materiales magnéticos: magnetorresistencia gigante y colosal, espín-metalicidad, fenómenos exóticos 2. Modelamiento de propiedades físicas en nuevos materiales: estructuras de bandas, densidad de estados, doble intercambio 3. Nuevos materiales: producción y caracterización de materiales efectivamente nuevos 4. Predicción y síntesis de nuevos materiales magnetodieléctricos 5. Refinamiento rietveld en nuevos materiales: determinación de propiedades estructurales en nuevos materiales 6. Sensores de gases con estructura perovskita 7. Superconductividad 8. Sustratos para películas de tipo perovskita	**Universidad Nacional de Colombia**
Jairo Roa Rojas jroar@unal.edu.co	http://bit.ly/2kNFqal	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
GIDITIC	1. Informática educativa: redes y comunidades virtuales 2. Informática educativa: tutoriales inteligentes 3. Informática educativa: modelos de innovación 4. Contenidos digitales 5. Informática educativa: trabajo colaborativo 6. Ingeniería de software y métodos formales 7. Información y conocimiento 8. Realidad mixta y videojuegos 9. Infraestructura tic 10. Computación ubicua 11. Computación científica y computación de alto rendimiento 12. Seguridad de la información	**Universidad Eafit**
Claudia María Zea Restrepo majimeno@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Redes de computadores e ingeniería de software -GReCIS	**1.** Calidad de servicios en redes **2.** Interconexión de redes **3.** Educación virtual **4.** Desarrollo de aplicaciones para redes **5.** Simulación **6.** Plataformas de desarrollo, arquitecturas de información, estándares para el desarrollo de software **7.** TIC aplicadas a la educación **8.** Gestión de calidad del software **9.** Ciclos de producción para el desarrollo de software **10.** TIC para el desarrollo sostenible & interacción humano computador **11.** Minería y análisis de datos	**Universidad del Norte**
Miguel Angel Jimeno Paba majimeno@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kgcNP5	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo interdisciplinario e inter institucional de carbones y carboquimica	**1.** Carboquímica **2.** Pirólisis de materiales carbonosos **3.** Tecnologías limpias y energías alternativas	**Universidad Pedagógica Y Tecnológica de Colombia**
Maria Del Pilar Trivino Restrepo grupo.carbones@uptc.edu.co	http://bit.ly/2C1FjMw	**NO DEFINIDA**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Centro de investigación para el desarrollo sostenible en industria y energía	**1.** Biocombustibles y co-productos a partir de plantas oleaginosas. **2.** Análisis energético y exergético de las cadenas de producción de biocombustibles **3.** Análisis de ciclo de vida de biocombustibles **4.** Biocombustibles a partir de biomasa sólida **5.** Biocombustibles y co-productos a partir de material lignocelulósico. **6.** Control y optimización de procesos químicos **7.** Cultivo de microalgas, biocombustibles y co-productos a partir de microalgas **8.** Elaboración de los fundamentos teóricos y experimentales para desarrollo sostenible de los procesos industriales y de la generación de energía **9.** Evaluación la sostenibilidad de las aplicaciones en energía renovables, sistemas de energía sostenible para la electrificación rural, mediante la selección asistida por ordenador para obtener soluciones óptimas. **10.** Investigación en combustión eco-eficiente y segura para mezcla de gases **11.** Optimización de procesos con énfasis en la protección del medio ambiente **12.** Producción de biocombustibles de primera y segunda generación.	**Universidad Industrial de Santander**
Viatcheslav Kafarov cisyc@uis.edu.co	http://bit.ly/2yTrhgg	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Ciencia y tecnología del gas y uso racional de la energía	1. Aplicación del gas natural en generación eléctrica 2. Combustión de combustibles gaseosos 3. Economía de la energía 4. Incidencia de condiciones atmosféricas sobre sistemas energéticos térmicos 5. Motores térmicos y combustibles alternativos 6. Uso racional de la energía	**Universidad de Antioquia**
Andrés Adolfo Amell Arrieta grupogas@udea.edu.co	http://bit.ly/2As4avu	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Uso racional de la energía y preservación del medio ambiente	1. Biocombustibles 2. Bioprocesos 3. Control industrial de procesos 4. Conversión de energía	**Universidad del Norte - Uninorte**
Marco Enrique Sanjuán Mejía msanjuan@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kedet4	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Termodinámica aplicada y energías alternativas	1. Análisis de servicios industriales y diseños de procesos energéticamente eficientes 2. Gasificación y pirólisis de materiales carbonáceos 3. Modelamiento y simulación de procesos 4. Producción y aplicación de materiales adsorbentes 5. Simulación molecular	**Universidad Nacional de Colombia**
Farid Chejne Janna fchejne@unal.edu.co	http://bit.ly/2jiYug1	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

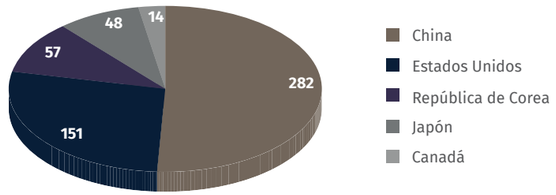
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 77.390 solicitudes de patentes sobre Big Data, analítica e Inteligencia Artificial entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 23.015 (29,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, Japón, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre equipos, arreglos y métodos de procesamiento de datos, lectura de caracteres impresos o escritos para reconocimiento de patrones. La Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Microsoft Corporationy State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

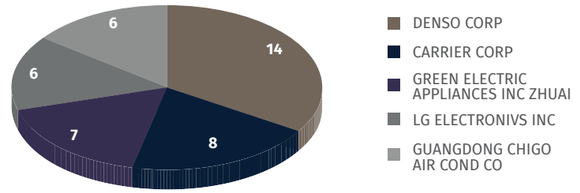
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 983 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 29% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas basados en análisis de datos para realizar diagnósticos de equipos de ventilación, purificadores y acondicionadores de aire.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 15% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de control y ahorro de energía basados en redes neuronales e inteligencia artificial para refrigeradores; procesos de detección de nivel de carga de refrigeradores basados en redes neuronales.
- **República de Corea:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y aparatos basados en inteligencia artificial para hacer productos como yogurt congelado, refrigeradores que ahorran energía y que poseen sensores para detectar calidad de alimentos; métodos para controlar aires acondicionados.
- **Japón:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos para controlar acondicionadores de aires y refrigeradores basados en redes neuronales.
- **Canadá:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de control para optimizar uso de energía en acondicionadores de aires y su respectivo monitoreo, éstos están basados en redes neuronales.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



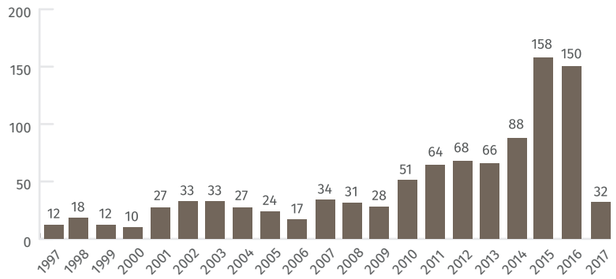
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 983 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Denso corp:** ha tramitado el 1,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de aprendizaje por medio de redes neuronales para aires acondicionados para minimizar errores en tiempo limitado.
- **Carrier corp:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para monitorear carga de refrigeración basados en redes neuronales, módulos y métodos de control de sistemas de calefacción, ventiladores o aires acondicionadores por medio de redes neuronales.
- **Gree electric appliances inc zhuhai:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de control y análisis de datos de aires acondicionados y electrodomésticos inteligentes basados en redes neuronales.
- **Lg electronics inc:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y método para diagnosticar el funcionamiento de electrodomésticos por medio de análisis de datos emitidos por los mismos, controlar remotamente electrodomésticos usandos procesamiento de lenguaje natural.
- **Guangdong chigo air cond co:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para apagar aires acondicionados conectados a la nube informática.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

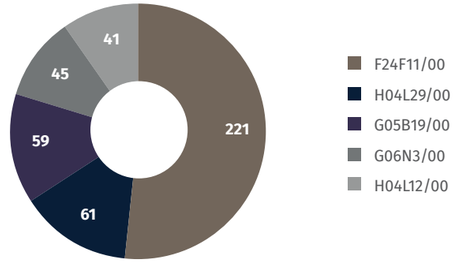
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 983 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- 2015: en este año se tramitó el 16% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos basados para realizar análisis de datos y brindar diagnósticos de red de equipos de ventilación, aires acondicionados, entre otros. Además se presentaron solicitudes sobre refrigeradores inteligentes capaces de recomendar alimentos a partir de análisis de datos.
- 2016: en este año se tramitó el 15% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de predicción, control, estimación de consumo de energía utilizado en calentadores de agua, electrodomésticos, aire acondicionado, entre otros; están basados en redes neuronales.

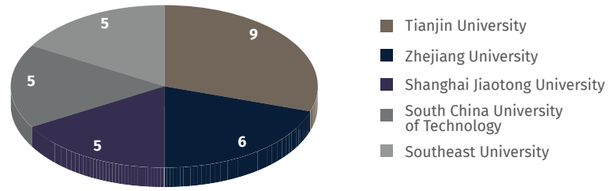
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 983 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **F24F11/00:** en este IPC se tramitó el 22% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos para control del consumo de energía utilizado en aires acondicionados basados en redes neuronales.
- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos, aparatos y sistemas de monitoreo y control inteligente de electrodomésticos inteligentes, lavadoras , aires acondicionados, refrigeradores, entre otros; basados en nube informática.
- **G05B19/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de control de electrodomésticos inteligentes, algunos con métodos por medio de voz y están basados en redes neuronales artificiales.
- **G06N3/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas basados en redes neuronales para evaluar la calidad del aire en aires acondicionados.
- **H04L12/00:** en este IPC se tramitó el 4% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de red con palataformas de big data para controlar electrodomésticos conectados, sistemas de red domésticos basados en análisis de datos.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 983 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Tianjin:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para controlar transmisión de datos de consumo de energía de un sistema de refrigeración y solucionar problemas de control de aires acondicionados.
- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de control y ajuste de carga de aires acondicionados basados en redes neuronales.
- **Universidad Shanghai Jiaotong:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para estabilizar funcionamiento de hornos usando redes neuronales; sistemas inteligentes para el hogar que recopila datos en tiempo real de electrodomésticos.
- **Universidad South China Tech:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para predecir y controlar cargas de refrigeración de aires acondicionados por medio de redes neuronales.
- **Universidad Southeast:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y dispositivos para optimizar, diagnosticar, controlar y monitorear calentadores de agua y aires acondicionados que usan redes neuronales artificiales.

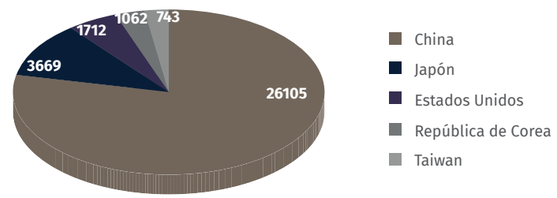
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

EFICIENCIA ENERGÉTICA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 367.446 solicitudes de patentes sobre Eficiencia Energética entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 87.093 (23,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, Estados Unidos y China han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre disposicioens de circuitos para suministrar cargas a baterías, recargables que se exponen a la luz y módulos fotovoltaicos. La Universidad de Beihang, la Universidad de Zhejiang y la Universidad SouthEast encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como State Grid Corp China, Matsushita Electronic Ind Co LTD y RICOH KK son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

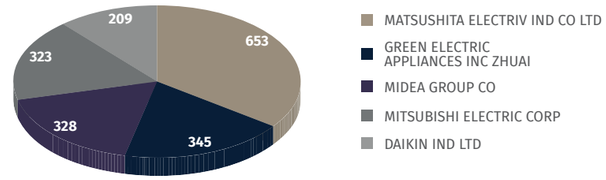
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 66261 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 39% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, dispositivos y sistemas de ahorro energético, uso de energía solar y eólica y otras energías renovables usados en ollas y equipos de refrigeración, purificadores de aire y su respectivo control; adicional, calentadores de agua y de gas que utilizan energías limpias.
- **Japón:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre refrigeradores y sus sistemas con generación de energías limpias y energía fotovoltaica; además, sistemas y dispositivos de aire acondicionado basados en energía solar y que permiten la gestión del ahorro de energía.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de control de carga energética; sistemas de refrigeración con fuentes de energía fotovoltaica y energía solar y calentadores de agua usados en hogares que utilizan energía solar como fuente de poder.
- **República de Corea:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos de gestión de ahorro de energía y control de temperatura y basados en energía solar en refrigeradores, aires acondicionados y ventiladores.
- **Taiwan:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos de energía natural , limpias y uso de energías verdes usados en diversos aparatos para sistemas de refrigeración, aires acondicionados, estufas y calentadores de agua con energía solar.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



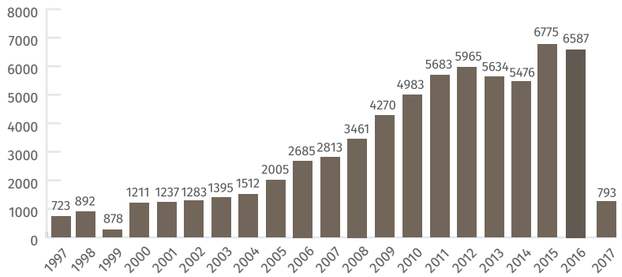
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 66261 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Matsushita electric ind co ltd:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y dispositivos de control de ahorro energético usados en aparatos del hogar que calientan agua y sus bombas de calor, refrigeradores con gestión de ahorro de energía y sistemas de aire acondicionado.
- **Gree electric appliances inc zhuhai:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos de acondicionamiento de aire con baterías de almacenamiento de energía fotovoltaica, energía solar que es absorbida por los mismos y que permiten ahorro del consumo de la misma.
- **Midea group co ltd:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre calentadores de agua y acondicionadores de aire , dispositivos reguladores de humedad basados en energía solar y gestión de ahorro de energía de los mismos
- **Mitsubishi electric corp:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre máquinas de compresión y calentadores de agua usados en el hogar, neveras que cuentan con sistemas internos para generar eficiencia energética y diversos acondicionadores de aire con funciones de ahorro energético.
- **Daikin ind ltd:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y dispositivos de control de energia y su ahorro en acondicionadores de aire; sistemas y dispositivos de refrigeración que gestionan ahorro de energía.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

EFICIENCIA ENERGÉTICA

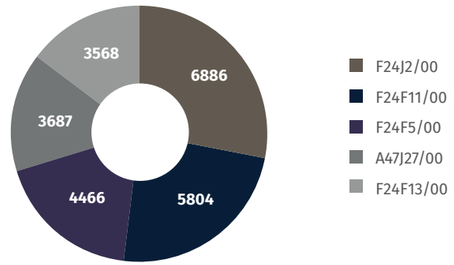
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 66261 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, dispositivos y métodos para generar ahorro energético en aires acondicionados y refrigeradores. Algunos de ellos, tienen la capacidad de absorber energía solar para sus sistemas de funcionamiento.
- **2016:** en este año se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre dispositivos autónomos de ahorro de energía para calentadores de agua, estufas de gas y aires acondicionados con funciones de ahorro energético y basados en energía solar, además contemplan almacenamiento de energía fotovoltaica.

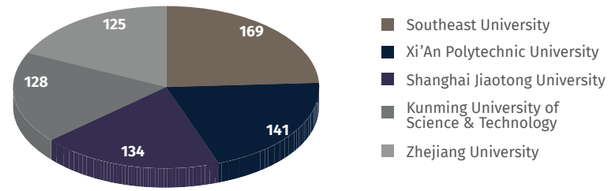
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 66261 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **F24J2/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tanques, piezas, soportes para calentadores de agua que utilizan energía solar.
- **F24F11/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, aparatos y métodos de gestión y control de ahorro de energía y de temperatura en aires acondicionados y ventiladores.
- **F24F5/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para controlar aires acondicionados que usan energía solar y semiconductores fotovoltaicos.
- **A47J27/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre ollas para cocinar alimentos como el arroz que ahorran energía, usan energía solar y son multifuncionales.
- **F24F13/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos de ahorro energético que son usados en aires acondicionados y sistemas de ahorro energético implementados en los mismos, algunos de ellos cuentan con bombas de calor solares y térmicas.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 66261 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Southeast:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aires acondicionados que utilizan compresores híbridos de energía, calentadores de agua con funciones de antirecalentamiento y resonadores de transmisión eléctrica para refrigeradores.
- **Universidad Xi An Polytechnic:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre sistemas de aire acondicionado autónomos que utilizan energía solar, enfriadores de agua basados en energía solar y eólica.
- **Universidad Shanghai Jiaotong:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre evaporadores de aire, aires acondicionados y sistemas de refrigeración basados en energía solar.
- **Universidad Kunming Science & Tech:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre tanques de almacenamiento de energía que pueden ser usados en calentadores de agua para generar ahorro de energía en los mismos, algunos de ellos son basados en energía solar y eólica.
- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre calentadores de agua eléctricos que utilizan energía eólica y solar, en sus sistemas cuentan con funciones que permiten el ahorro y consumo de energía.

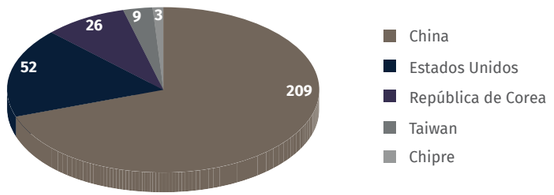
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 15.522 solicitudes de patentes sobre Internet de las Cosas entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 7481 (48,2%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos, República de Corea, Suecia e India han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre sistemas de control de programas, redes de conmutación de datos y disposiciones para transmitir señales por medio de enlace eléctrico inalámbrico. La Nanjing University of Posts and Telecommunications, la Beijing University of Posts and Telecommunications y la Southeast University encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Samsung Electronics, Chengdu Qinchuan Technology Development Co. y State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

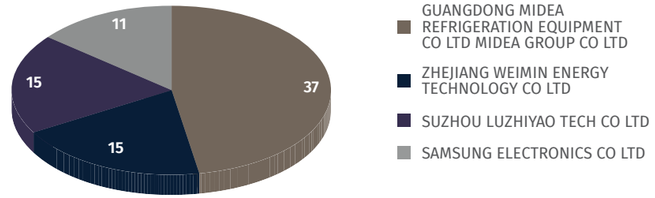
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 886 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las cosas en el sector electrométicos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 24% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos, modulos para construir redes basadas en IoT para controlar electrodomésticos.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos basados en IoT para regular la iluminación y nivelar temperatura; uso de IoT en lavadoras, refrigeradores y aparatos para realizar cocción.
- **República de Corea:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de gestión de IoT para controlar calentamiento eléctrico y el consumo de energía, gestionar seguridad basados en IoT para ser aplicados en dispositivos de café y aparatos electondomésticos .
- **Taiwan:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre plataformas de integración basados en IoT y big data que permiten conectarse con dispositivos como electrodomésticos ; dispositivos de control de calentadores de agua basados en IoT .
- **Chipre:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre sistemas y métodos para detectar de forma automática dispositivos inteligentes como electrodomésticos para garantizar seguridad y aprovisionar software; además se presentó métodos para asegurar puntos finales de red y garantizar seguridad de red local de dispositivos inteligentes basados en IoT como electrdomésticos.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



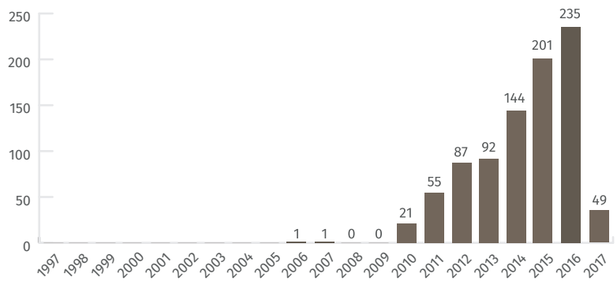
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 886 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Guangdong midea refrigeration equipment co ltd y midea group co ltd:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de control y dispositivos para electrodomésticos basados en iot , algunos aparatos para cocinar arroz ayudan recordar la cantidad disponible por medio de servidores basados en iot.
- **Zhejiang weimin energy technology co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos de control de ahorro de energía basados en iot para aires acondicionados y sistemas de refrigeración.
- **Suzhou luzhiyao tech co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre refrigeradores, lavadoras, calentadores de agua , aire acondicionado basados en iot con software potentes; sistemas geotérmicos para detectar temperatura.
- **Samsung electronics co ltd:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y dispositivos para controlar humedad de las habitaciones, sistemas de energía y gestión de temperatura de aires acondicionados.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

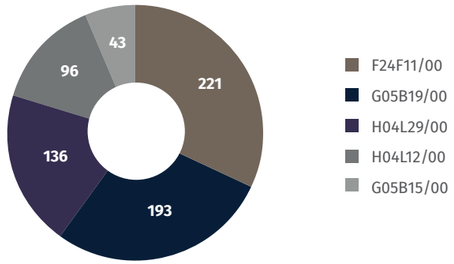
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 886 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 23% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre dispositivos de ahorro energético y controlar su consumo basados en IoT para aires acondicionados.
- **2016:** en este año se tramitó el 27% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas de control y monitoreo de energíay temperatura; basados en IoT para calentadores de agua, aires acondicionados, dispositivos para cocinar arroz y refrigeradores.

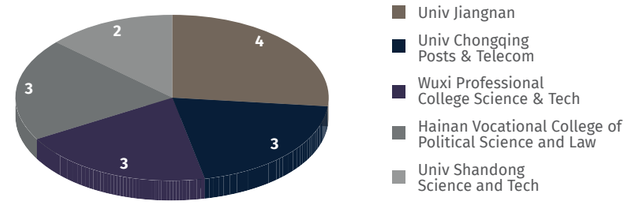
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 886 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **F24F11/00:** en este IPC se tramitó el 25% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos de monitoreo, control y gestión de ahorro de consumo de energía para aire acondicionado.
- **G05B19/00:** en este IPC se tramitó el 22% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos de control de redes, remoto, consumo de agua, energía basados en IoT para electrodomésticos.
- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 15% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos para comunicaciones seguras basadas en IoT para conexiones brindadas con electrodomésticos y su control.
- **H04L12/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos de control de electrodomésticos y redes basados en IoT.
- **G05B15/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de monitoreo remoto y control basados en IoT para el consumo de energía, agua , decoración, temperatura, entre otros.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 886 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Jiangnan:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre purificadores de aire con funciones de Internet de las Cosas y sirve para eliminar la contaminación del aire en interiores.
- **Universidad Chongqing Posts & Telecom:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de alojamiento en la nube y para monitorear consumo de energía de los electrodomésticos basados en IoT; además, métodos de control inteligente de electrodomésticos para garantizar seguridad de interacción basados en IoT.
- **Wuxi Professional College Science & Technology:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas domésticos para controlar temperatura basado en Internet de las Cosas (IoT) y se conecta a dispositivos de refrigeración; adicional, también se han desarrollado humidificadores inteligentes basados en IoT y se pueden coenctar a teléfonos móviles.
- **Hainan Vocational College of Political Science and Law:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de seguridad y de control de una oficina basado en Internet de las cosas capaces de conectarse con aire acondicionado y lavadoras para ajustar de forma automatica parámetros de lavado.
- **Universidad Shandong Science & Tech:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y arquitectura de sistemas para caminar con reconocimiento de voz y que pueden brindar soluciones a personas que no poseen dificultades para movilizarse. Pueden conectarse a electrodomésticos, sillas de ruedas, entre otros.

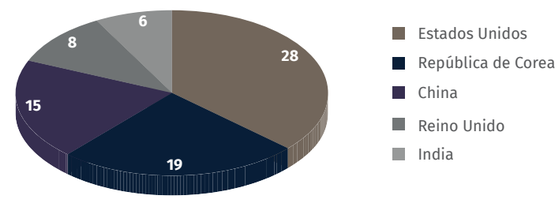
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Paten tInspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 28.548 solicitudes de patentes sobre Realidad Virtual y Aumentada entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 6.745 (23,6%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, Estados Unidos, República de Corea, China y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre procesos o aparatos holográficos, disposiciones de entrada de datos a procesar, grabación y reproducción de medios ópticos y manipulación de modelos 3D o imágenes para gráficos vía computadora. La Universidad de Beihang, la Universidad de Zhejiang y la Universidad de Shanghai encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Dai Nippon Printing, Samsung Electronics y Sony Corporation son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

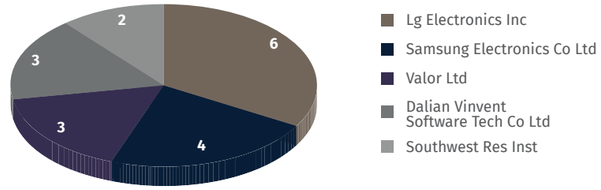
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 126 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 22% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre interfaz y pantallas para interacturar en entornos de realidad mixta que se conectan con teléfonos móviles y objetos.
- **República de Corea:** ha tramitado el 15% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos y métodos basados en realidad virtual y aumentada en donde se generan espacios ficticios con electrodomésticos.
- **China:** ha tramitado el 12% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos para controlar electrodomésticos por medio de realidad virtual y aumentada, además mejoran la experiencia del usuario.
- **Reino Unido:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos y dispositivos de calefacción de gas, con efectos de combustible que simulan incendios por medio de hologramas.
- **India:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y aparatos basados en realidad virtual y realidad híbrida que controlan e interaccionan con objetos como TV, refrigeradores, entre otros.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



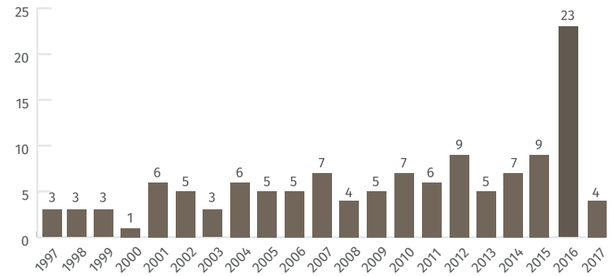
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 126 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Lg electronics inc:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre humidificadores con imágenes holográficas, métodos y terminales móviles de control de acondicionadores de aire basados en realidad aumentada.
- **Samsung electronics co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos y métodos de control remoto y detección de microorganismos que usa holograms, realidad virtual y realidad aumentada y se conecta con electrodomésticos como tv, lavadoras o refrigeradores.
- **Valor ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos para realizar simulaciones de incendio de combustible sólido por medio de hologramas.
- **Dalian vincent software tech co ltd:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas auxiliares de cocción basados en realidad aumentada para evaluar colores y reconocer electrodomésticos como estufas o objetos de cocina.
- **Southwest res inst:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de realidad virtual con sensibilidad a la presión adatados con dispositivos termoeléctricos.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

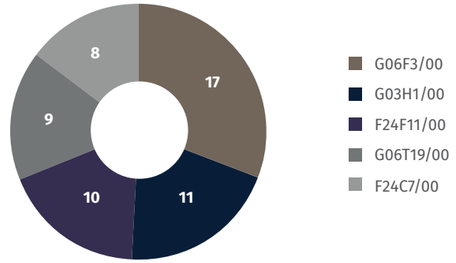
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 126 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para interactuar y controlar en tiempo real con objetos como aires acondicionados, TV, refrigeradores y lavadoras basados en realidad híbrida.
- **2016:** en este año se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, dispositivos y métodos basados en realidad virtual y realidad aumentada para controlar de forma remota electrodomésticos, a su vez mejora la experiencia del usuario.

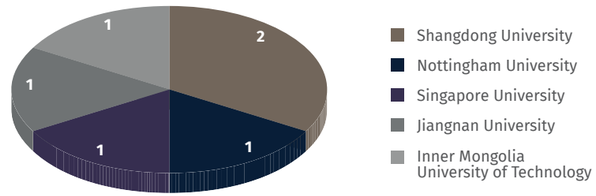
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 126 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **G06F3/00:** en este IPC se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos basados en realidad aumentada para servir como auxiliares en procesos de cocina, además sitemas de control de electrodomésticos inteligentes.
- **G03H1/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos y sistemas de proyección de imágenes holográficas usadas con electrodomésticos por medio de placas de acero.
- **F24F11/00:** en este IPC se tramitó el 8% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para llevar el control de aire y sus dispositivos por medio de realidad virtual.
- **G06T19/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos basados en realidad aumentada o realidad mixta para interactuar y controlar dispositivos como TV o refrigeradores y simular de temperaturas de entornos.
- **F24C7/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos que utilizan hologramas para simular incendios con llamas de fuego.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 126 patentes relacionadas con la tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el sector electrodomésticos entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Shandong:** ha tramitado el 1,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para medir crecimientos de cristales que forman parte de estufas con hologramas.
- **Universidad Nottingham:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre aparatos de modificación térmica que utilizan hologramas para realizar simulaciones de llamadas de aires acondicionados.
- **Universidad Singapore:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre sistemas y métodos interactivos basados en realidad mixta por medio de dispositivos como TV, reproductor de DVD o un acondicionador.
- **Universidad Jiangnan:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre métodos inteligentes de exhibición en el hogar por medio de plataformas panorámicas que utilizan realidad virtual.
- **Universidad Inner Mongolia Technology:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre sistemas de simulación basados en realidad virtual para brindar un entorno de enfermería que utiliza purificadores de aire.

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

University of South Carolina

Samsung Electronics America hizo una asociación de investigación y desarrollo con el estado de Carolina del Sur y sus dos universidades más grandes, la Universidad de Clemson y la Universidad de Carolina del Sur. Junto con el gobierno estatal, Samsung creará el Consorcio Palmetto para la innovación en electrodomésticos (PCHAI), un sólido programa de I + D diseñado para catalizar la innovación, fomentar la colaboración pública / privada y nutrir a la próxima generación de profesionales de fabricación avanzada en Carolina del Sur. El Consorcio se basa en la huella existente de fabricación y atención al cliente de Samsung en Carolina del Sur.

https://goo.gl/DBFN8W

Stanford University

Cuenta con un área de investigación en Circuitos integrados y electrónica de potencia. Esta área se ocupa del diseño de circuitos y sistemas electrónicos impulsados por la aplicación, abarcando un amplio espectro desde bajas frecuencias hasta ondas milimétricas y THz. La investigación incorpora una variedad de tecnologías, que van desde dispositivos emergentes nano y MEMS, procesos nano-CMOS y BiCMOS, así como también electrónica discreta para la conversión de energía. Los empujes de investigación específicos incluyen: diseño de circuito integrado de señal mixta (convertidores de datos, interfaces de sensores, imágenes y áreas seleccionadas de bioinstrucciones); Diseño de circuitos integrados de RF y onda milimétrica (sistemas de comunicación de banda ancha, microondas e imágenes de onda milimétrica, matrices en fase, antenas integradas); electrónica de potencia, suministros de alta tensión, sistemas inalámbricos de transferencia de potencia, aplicaciones de energía pulsada, suministros de alta tensión, alimentación inalámbrica sistemas de transferencia, aplicaciones de energía pulsada); Nanosistemas (circuitos y sistemas digitales y analógicos).

https://goo.gl/TCr8pB

UC Berkeley

Power Electronics Group está en el departamento de Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación (EECS) en la Universidad de California, Berkeley.

Áreas de investigación:

- Técnicas fundamentales para sistemas de electrónica de potencia altamente disponibles y resistentes.
- Convertidor de CC-CC híbrido integrado para la administración de energía de la batería de iones de litio.
- Una arquitectura escalable de DC para microrredes para electrificación rural en regiones emergentes.
- Conversor DC-DC de Convertidor Condensador Resonante Completamente Integrado para Aplicaciones Móviles.

https://goo.gl/h5SJCf

University of Cambridge

Departamento de Ingeniería: grupo de ciencias de electrónica de estado sólido y nanoescala, comprende cuatro áreas de investigación específicas:

- Los dispositivos electrónicos y materiales: el grupo realiza investigaciones en materiales electrónicos de gran área y dispositivos semiconductores de alta potencia, nanotubos de carbono y nanocables semiconductores.
- El grupo Hofmann explora materiales novedosos, metrología y arquitecturas de dispositivos. Por lo tanto, un enfoque particular reside en los nanomateriales y el uso de la metrología in situ para explorar los mecanismos fundamentales que rigen su crecimiento y funcionalidad.
- El grupo de nanomateriales y espectroscopía se centra en el crecimiento y la caracterización del carbono similar al diamante, el grafeno, los nanotubos de carbono y los nanocables semiconductores para aplicaciones de recubrimiento, optoelectrónica y sensores.
- Imágenes científicas: la investigación abarca una variedad de temas relacionados que incluye hardware y software, procesamiento y análisis de imágenes, diseño de señal mixta CMOS, comunicaciones ópticas y otras actividades.

https://goo.gl/xAhGFe

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Nanyang Technological University (NTU)

El programa de MSc Electrónica se ofrece a tiempo parcial y a tiempo completo para ingenieros en la industria electrónica que deseen tener formación de posgrado en diversos temas, entre otros, en diseño de circuitos integrados, fabricación de microelectrónica y fabricación de productos electrónicos y productos fotónicos.

https://goo.gl/Zyrkqo

Harvard University

Ph.D. Model Program: Engineering Sciences: Electrical Engineering. Presenta 5 subcampos distintos de ingeniería eléctrica.

Electrónica

El objetivo del programa es proporcionar a los estudiantes de posgrado una comprensión profunda y amplia de la electrónica moderna de estado sólido y temas estrechamente relacionados (por ejemplo, los láseres). Los cursos básicos en el programa provienen de circuitos y dispositivos.

Cursos básicos

- Circuitos integrados de señal mixta
- Circuitos integrados de alta velocidad
- Diseño avanzado de circuitos y sistemas VLSI

-Ingeniería Informática

- Control y Robótica
- Fotónica
- Procesamiento de señales y comunicaciones

https://goo.gl/k2E7Vt

ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology

Áreas de investigación - Electrónica y Fotónica: el Departamento de Tecnología de la Información e Ingeniería Eléctrica (D-ITET) cubre las áreas de electrónica y fotónica con actividades centrales que van desde electrónica física, diseño de sistemas y verificación hasta un amplio campo de aplicaciones.

https://goo.gl/HeqoVe

University of Oxford

El centro de investigación electrónica de la Universidad de Oxford es un departamento de investigación multidisciplinario, que desarrolla y aplica tecnología computacional e informática innovadora tanto en investigación académica como en aplicaciones industriales. El centro ahora alberga a más de 50 empleados, incluidos más de 40 investigadores.

*Maestría en microelectrónica, optoelectrónica y comunicaciones.

https://goo.gl/8rAu9V

Imperial College London

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica: uno de los departamentos más grandes en el Reino Unido dedicado a la ingeniería eléctrica y electrónica. Cursos de maestría:
Maestría en diseño de circuito integrado analógico y digital
Maestría en comunicaciones y procesamiento de señales
Maestría en sistemas de control
Maestría future power networks

https://goo.gl/Yh1aX3

ACTORES INTERNACIONALES

ACTORES

Midea

Midea Group es un grupo tecnológico líder mundial en electrodomésticos, sistemas HVAC, robótica y sistemas de automatización industrial, y cadena de suministro inteligente (logística). Midea ofrece productos diversificados, que comprenden electrodomésticos (electrodomésticos de cocina, refrigeradores, aparatos de lavandería y varios pequeños electrodomésticos), HVAC (aire acondicionado residencial, aire acondicionado comercial, calefacción y ventilación) y robótica y automatización industrial (Kuka Group y Yaskawa joint venture). Midea ha firmado un acuerdo con Electrolux para establecer una empresa conjunta estratégica a largo plazo en China para promover y distribuir los electrodomésticos AEG de marca alemana premium para clientes chinos. Esta sociedad, propiedad mayoritaria de Midea, se basa en las fortalezas de Midea y Electrolux para explorar los mercados premium chinos de rápido crecimiento.

https://goo.gl/yAZwbM

Arcelik

Arçelik A.Ş. empresa lider de fabricación de electrodomésticos en Turquía ofrece productos y servicios en todo el mundo con sus 30,000 empleados, 18 instalaciones de producción diferentes en 6 países (Turquía, Rumania, Rusia, China, Sudáfrica y Pakistán), sus 34 compañías de venta y comercialización en 32 países en todo el mundo y sus 11 marcas (Arçelik, Beko, Grundig, Blomberg, ElektraBregenz, Ártico, Leisure, Flavel, Defy, Dawlance y Altus) que ofrecen productos y servicios en más de 145 países. Ingresos consolidados 2016: TRY 16,096 millones.

https://goo.gl/Kneheh

LG

LG es un líder mundial en la industria de electrodomésticos, dedicado a crear soluciones para el hogar a través de productos avanzados que se adaptan a la vida cotidiana de los consumidores. Los electrodomésticos innovadores incluyen lavadoras, refrigeradores, artefactos de cocina, aspiradoras y electrodomésticos integrados. LG Electronics es una corporación global con 82,000 empleados que trabajan para sus 81 subsidiarias en todo el mundo. LG Electronics se esfuerza por proporcionar a sus clientes nuevos productos y tecnologías, además es un gigante de electrónica / telecomunicaciones de clase mundial.

https://goo.gl/8V2RYn

SONY

Sony (o Sony Corporation) es una corporación multinacional con sede en el distrito de Minato de Tokio, líder mundial en electrónica de consumo, Sony recaudó aproximadamente 68 mil millones de dólares en ingresos totales para el año fiscal de 2017. Sony también fue clasificada entre las compañías más innovadoras y una de las marcas tecnológicas más valiosas del mundo en 2016. Once años después de que Sony pusiera a dormir al adorable perro robótico Aibo regresará a mediados de 2018 con un robot doméstico equipado con inteligencia artificial y conectividad a Internet, según uninforme de Nikkei Asian Review. El robot móvil estará diseñado para controlar los electrodomésticos a través del control de voz. Con Inteligencia artificial ahora en un nivel más avanzado y con electrodomésticos inteligentes y centros que crecen en popularidad, se espera que Aibo juegue un papel en los corazones y hogares de los consumidores. Es una época diferente a partir de 2006, cuando el robot fue asesinado por no ser una parte esencial del negocio de Sony.

https://goo.gl/vmDQzi

SAMSUNG

Samsung Electronics America adquirió el 10 de Agosto de 2016 a Dacor ®, una marca estadounidense líder en la categoría de electrodomésticos de lujo. La adquisición marca la continua inversión de Samsung en el mercado de electrodomésticos y una expansión de su cartera para incluir electrodomésticos ultra premium con la marca Dacor. La compañía con sede en California ha estado diseñando y fabricando electrodomésticos de cocina de fabricación estadounidense desde 1965 y se ha convertido en un líder confiable de la industria. Dacor es una subsidiaria de Samsung Electronics America. Dacor mantiene su identidad corporativa y marca, sin cambios en sus operaciones y fabricación en los Estados Unidos. Samsung es la marca de electrodomésticos para el hogar de más rápido crecimiento en los Estados Unidos.

https://goo.gl/16y28L

ACTORES INTERNACIONALES

ACTORES

Electrolux

Electrolux es un líder mundial en electrodomésticos, basado en una visión profunda del consumidor. Ofrece soluciones cuidadosamente diseñadas, innovadoras y sostenibles, desarrolladas en estrecha colaboración con usuarios profesionales. Los productos incluyen refrigeradores, hornos, cocinas, placas, lavavajillas, lavadoras, aspiradoras, aires acondicionados y pequeños electrodomésticos. Bajo marcas de gran prestigio como Electrolux, AEG, Zanussi, Frigidaire y Electrolux Grand Cuisine, el Grupo vende más de 60 millones de productos a clientes en más de 150 mercados cada año. En 2016, Electrolux tuvo ventas de SEK 121 mil millones y 55,000 empleados.

https://goo.gl/JQ9WpL

Gree

Es un importante fabricante chino de electrodomésticos con sede en Zhuhai, provincia de Guangdong. Es el fabricante de aire acondicionado residencial más grande del mundo. La compañía ofrece dos tipos de aire acondicionado: aires acondicionados domésticos y aires acondicionados comerciales. La empresa también ofrece ventiladores eléctricos, dispensadores de agua, calentadores, ollas arroceras, purificadores de aire, hervidores de agua, humidificadores y cocinas de inducción, entre otros. La compañía distribuye sus productos en el mercado nacional de China y en los mercados extranjeros bajo la marca de Gree .

https://goo.gl/KpCdQh

TCL

TCL Corporation es uno de los mayores grupos empresariales de electrónica de consumo a escala global de China, que posee cuatro compañías cotizadas: TCL Corporation (SZ.000100), TCL Multimedia Technology (01070.HK), TCL Communication Technology (02618. HK) y Tonly Electronics. (01249. HK), con los principales productos de consumo que incluyen: televisión en color, teléfono móvil, aires acondicionados, refrigeradores, lavadoras, pequeños electrodomésticos, etc. Actualmente, TCL ha formado cinco grupos industriales de TCL Multimedia, Comunicaciones, CSOT, TCL Home Appliance y Tonly Electronics, así como también la división de negocios de tecnología desSistemas, grupo techne, grupo de negocios emergentes, grupo de inversiones, industria de alta información, división de negocios financieros y otros segmentos de negocios. En 2014, el valor de la marca TCL fue de 66.859 millones de yuanes, y continúa siendo la primera marca de la industria china de televisión en color.

https://goo.gl/nBMqqg

Changhong

Es una empresa china de electrónica de consumo con sede en Mianyang, Sichuan, y fue fundada en octubre de 1958. Es el segundo mayor fabricante de televisores en China. Guangdong Changhong posee líneas de producción automáticas avanzadas, grupos de máquinas de montaje, grupos de máquinas de inyección, grupos de máquinas de inserción de componentes y equipos avanzados que incluyen la máquina de punzonado de pintura y alta velocidad con el nivel líder internacional; además, también posee el sistema de prueba automática para el rendimiento de seguridad de televisión en color y otros equipos e instalaciones de detección avanzada. Además, cuenta con la capacidad de producción anual de 3 millones de televisores de pantalla plana y 2,5 millones de televisores CRT, siendo la base de exportación de televisión en color más grande de China.

https://goo.gl/jXXMmS

Haier (GE)

Haier es el proveedor líder mundial de electrodomésticos, con ingresos globales de US$ 30,3 mil millones y ganancias de US$ 2,89 mil millones en 2015. Su misión es crear electrodomésticos innovadores que anticipen las necesidades cambiantes de los consumidores en todo el mundo. Haier ha sido nombrada la marca de electrodomésticos más grande del mundo cada año durante los últimos siete años por Euromonitor International, un líder mundial en investigación de estrategia para mercados de consumo.Haier adquirió la unidad de electrodomésticos de General Electric por US$ 5,6 mil millones en junio de 2016. La compra por parte de Haier de la división de electrodomésticos de GE en Louisville, Kentucky, intenta enérgicamente construir una presencia más fuert en el mercado de electrodomésticos de EE.UU. Haier, que tiene su sede en Qingdao, China, es el fabricante de electrodomésticos líder en el mundo, pero cuenta con muy poca presencia en el mercado de electrodomésticos de EE. UU. Mientras que GE Appliances se encuenta mejor posicionada en este mismo mercado.

https://goo.gl/JDVTuR

Whirlpool

Whirlpool Corporation (NYSE: WHR) es el principal fabricante de electrodomésticos en el mundo, con aproximadamente $ 21 mil millones en ventas anuales, 93,000 empleados y 70 centros de fabricación y tecnología en 2016. La compañía comercializa Whirlpool, KitchenAid , Maytag, Consul, Brastemp , Amana, Bauknecht, Jenn-Air, Indesit y otras marcas importantes en casi todos los países del mundo.

https://goo.gl/NPEY8w

ACTORES INTERNACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Research and Dev. Center, Evansville (Haier)

El centro de investigación y desarrollo se centra en la comercialización, desarrollo de nuevos productos y tecnología avanzada de punta. El centro de 30,000 pies cuadrados, ubicado en 900 Indiana Street, apoya la expansión de Haier en los Estados Unidos, posicionando al líder mundial en electrodomésticos y electrónica de consumo a la vanguardia del diseño y la fabricación estadounidense.

https://goo.gl/WkC2pb

Research & Dev. Center - LG Hausys America

El Centro de Investigación y Diseño LG Hausys, el pilar de I + D para materiales industriales, se esfuerza por agregar valores y características ecológicas y amigables para los humanos de nuevos productos gracias a la tecnología probada de profesionales calificados. El Centro Tecnológico de Materiales, con sede en China, establecido en 2004, ha logrado un progreso alentador.

https://goo.gl/nZFPhx

Corporate Research & Dev.Center (Toshiba)

El Centro de Investigación y Desarrollo Corporativo es la fuente de la destreza tecnológica de Toshiba. En este Centro se ha desarrollado un sistema hogareño inteligente para el ahorro de energía, llamado BeHomeS (sistema de ahorro de energía basado en el comportamiento y supervisión del hogar), con el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología Industrial Avanzada (AIST) y otras compañías. Este sistema puede reducir el desperdicio de energía no solo apagando las luces o los aires acondicionados en habitaciones vacías, sino también controlando los modos de funcionamiento de los electrodomésticos dependiendo de la situación de vida de los habitantes.

https://goo.gl/9TTEQ5

BSH Technology Center Asia Pacific

Se centra en el desarrollo de tecnologías innovadoras para las categorías de enfriamiento y lavandería, y se extiende gradualmente por las diferentes categorías. Este centro ayuda a BSH a desarrollar tecnología localizada para el mercado indio y convertirse en el centro de desarrollo de productos para la región APAC, así como para los países emergentes de América del Sur y África.

https://goo.gl/b57vvC

Research Center of Midea CAC

Midea Commercial Air Conditioning (CAC) concede gran importancia a I + D y ya ha establecido un equipo de clase mundial; tiene más de 200 expertos técnicos que se especializan en una variedad de campos tales como el rendimiento del producto, la estructura, los atributos eléctricos, el diseño industrial y la investigación tecnológica. CAC tiene un sistema completo para investigación tecnológica y desarrollo de productos, una estación post-doctoral, un centro de CAD de nivel nacional, sistemas de CAD, PDM de clase mundial y equipos de moldeo rápido. El gasto anual en I + D supera ahora los 100 millones de RMB.

https://goo.gl/zWMzTr

Research and Development Center for Home Appliances

Sharp estableció un centro de investigación y desarrollo en Shenzhen, China, el 19 de enero de 2017. El nuevo centro de I + D sirve como base para el desarrollo de electrodomésticos, particularmente productos de línea blanca y audio - productos visuales, adaptados a las necesidades de los clientes en China y la región ASEAN.

https://goo.gl/NjRw9R

Research and Development (R&D)

Con siete instalaciones de investigación en todo el mundo. Los expertos de GE en electrónica, biociencias, informática, metalurgia, materiales e imágenes abordan los desafíos más difíciles del mundo con la tecnología más moderna.

https://goo.gl/5Fsdou

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** el egresado de la maestría puede desempañarse en cualquiera de las siguientes áreas:
  - Ingeniería de Diseño
  - Ingeniería Estructural
  - Biomecánica
  - Ingeniería Térmica y Mecánica de Fluidos
  - Ingeniería de Materiales y Procesos de Manufactura
  - Automatización, Control y Mecatrónica
  - Ingeniería de Mantenimiento

  * Grupos de Investigación: -Grupo de Diseño Mecánico
  - Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica-GIMEL
  -Grupo de Energía Alternativa - GEA
  http://bit.ly/2Bz4SVp

- **Maestría en Ingeniería con enfasis en electrónica** (Grupo de Sistemas Embebidos e Inteligencia Computacional – SISTEMIC)
  http://bit.ly/2iYaik4

- **Maestría en ingeniería de materiales**
  *Grupos de investigación:
  -Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT
  http://bit.ly/2C8dJ05

- **Doctorado en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de investigación en Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica – GIMEL
  - Grupo de Investigación en Biomateriales - BIOMAT
  - Grupo de Investigación en Materiales y Sistemas Energéticos – TESLA
  - Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT
  http://bit.ly/2BixrIM

Pontificia Universidad Javeriana

- **Maestría en Ingeniería Electrónica** - Énfasis:
  - Análisis de Señales
  - Control y Automatización
  - Electrónica de Potencia
  - Robótica
  - Sistemas Digitales
  https://goo.gl/4shn6Y

- **Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación** - Áreas de énfasis:
  - Sistemas de Información e Ingeniería de Software
  - Sistemas Distribuidos y Redes
  - Computación Gráfica
  - Sistemas Inteligentes
  https://goo.gl/EU5Mnu

- **Maestría en Analítica para la Inteligencia de Negocios:** el programa de Maestría en Analítica para Inteligencia de Negocios es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas. El Programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación.
  https://goo.gl/PAoCsd

Universidad EAFIT

- **Maestría en ingeniería -** Grupos de investigación:
  - Materiales de Ingeniería.
  - Mecánica Aplicada.
  - Mecatrónica y Diseño de Máquinas.
  https://goo.gl/uEifzY

- **Doctorado en Ingeniería -** Líneas de Investigación:
  - Mecánica Experimental
  - Materiales de Ingenieriaría.
  - Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad.
  - Desarrollo e innovación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
  https://goo.gl/vcLTK6

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad del Norte

- **Maestría en Ingeniería mecánica:** este programa tiene convenio de Doble Titulación con Hochschule Bremen University of Applied Sciences que otorga el título de Mechanical Engineering B.Eng. Los objetivos educacionales del programa apuntan a formar un profesional con conocimientos avanzados en el diseño y análisis de sistemas termo-mecánicos y/o la implementación de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía.

  https://goo.gl/1zBCux

- **Doctorado en Ingeniería mecánica:** el egresado del doctorado tendrá sólidos conocimientos en el área de diseño y materiales o conversión de energía
  Formación centrada en diseño:
  - Diseño modular de productos y equipamientos de producción.
  - Análisis y modelación de mecanismos de carga y fallas de elementos de máquina.
  - Diseño, automatización, y optimización de sistemas de manufactura.

  https://goo.gl/LCb1Vb

- **Programas relacionados:** Maestría en Ingeniería Electrónica y Maestría en Ingeniería Eléctrica: el egresado está en capacidad de desempeñarse con un alto nivel como:
  -Investigador, emprendedor, consultor y profesor universitario.
  - Líder de procesos de investigación, desarrollo e innovación en al menos una de las siguientes áreas: Sistemas Eléctricos de Potencia, Control y Automatización, Energías Renovables, Robótica, Sistemas de Telecomunicaciones y Diseño Electrónico.
  - Miembro reconocido de grupos, centros de investigación y redes de conocimiento para gestionar y conducir programas y proyectos de ciencia y tecnología.

  http://bit.ly/2C8dJ05

- **Doctorado en Ingeniería Eléctrica y Electrónica**: tiene el propósito de potenciar la capacidad investigativa, y contribuir al desarrollo e innovación en las áreas de Sistemas de Telecomunicaciones, Sistemas de Control, Sistemas Biomédicos y Sistemas Eléctricos de la Región Caribe Colombiana, apoyados con la infraestructura física, tecnológica y logística de la institución.

  https://goo.gl/es4xH6

Universidad del Valle

- **Doctorado en Ingeniería** - Área de énfasis: Ingeniería de Materiales
  Grupos de investigación:
  - Materiales Compuestos (GMC).
  - Recubrimientos Duros y Aplicaciones Industriales (RDAI).

  https://goo.gl/qRqGkt

- **Maestría en ingeniería** con énfasis en eléctrica, Maestría en ingeniería con énfasis en electrónica y Doctorado en Ingeniería con énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica. El objetivo es preparar Ingenieros capaces de: Formular, dirigir y supervisar el diseño de programas energéticos específicos; Analizar, Diseñar, seleccionar, ajustar montar y probar equipos y accionamientos eléctricos y electromecánicos. Líneas de investigación en: Sensores inteligentes, Comunicaciones, Procesamiento de Señales, Informática Industrial, Robótica Móvil Heterogénea, Instrumentación Virtual e Industrial.

  https://goo.gl/Ynustn

- **Maestría en Automática:** el Egresado de la Maestría en Automática, estará en capacidad de: Analizar,diseñar, seleccionar, ajustar, implementar y construir equipos y programas utilizados en la automatización de sistemas y procesos industriales,empleando técnicas y tecnologías de punta, a través de proyectos de investigación y desarrollo. Formular, dirigir y supervisar proyectos específicos de automatización. Desarrollar técnicas modernas para la identificación, modelado y control de sistemas.

  https://goo.gl/v94mfw

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- **Maestría en Ingeniería y Analítica de Datos:** en la maestría convergen dos campos del conocimiento, la Ingeniería de Datos y la Analítica de Datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual.

  https://goo.gl/559KZp

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Industrial de Santander

- **Maestría en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de Investigaciones en Corrosión (GIC).
  - Grupo de Investigación en Minerales, Biohidrometalurgia y Ambiente (GIMBA).
  - Grupo de Investigación en Desarrollo y Tecnología de Nuevos Materiales (GIMAT).

  https://goo.gl/L8UwKY

- **Doctorado en Ingeniería de Materiales** - Grupos de investigación:
  - Grupo de investigación en minerales, biohidrometalurgia y ambiente (GIMBA)
  - Grupo de investigaciones en corrosión
  - Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales (GIMAT)
  - Centro de Investigación en Catálisis (CICAT)
  - Grupo de investigación en Control, Electrónica. Modelado y Simulación (CEMOS)

  Las líneas de investigación son:
  -Aplicación de microondas a procesos químicos
  -Automatización industrial.
  -Biotecnología.
  -Prototipos.

  https://goo.gl/VCyx1L

- **Maestría en Ingeniería Mecánica** - Grupos de investigación:
  -Grupo de Investigación en Sistemas Dinámicos Multifísicos, Control y Robótica;
  -Grupo de Investigación DICBOT
  -Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente-GIEMA

  https://goo.gl/rF9oNw

- **Maestría en Ingeniería Química** - Grupos de Investigación:
  - Grupo de Investigaciones en minerales, biohidrometalurgia y med. ambiente (GIMBA)- Grupo de investigación en corrosión (GIC)
  - Grupo de investigación en polímeros

  https://goo.gl/g49rwX

- **Doctorado en ingeniería eléctrica, electrónica y gestión de desarrollo tecnológico**
  - Grupos de investigación:
  - Grupo de Investigación en sistemas de energía eléctrica (GISEL)
  - Grupo de investigación en minerales, biohidrometalurgia y ambiente (GIMBA)
  - Grupo de Investigación en control, electrónica, modelado y simulación – CEMOS
  - Grupo de Investigación en conectividad y procesado de señal - CPS

  https://goo.gl/jBfmgU

Universidad Pontificia Bolivariana

- **Doctorado en Ingeniería** - Dirigido a: profesional egresado de Ingeniería Metalúrgica, de Materiales, Química, Mecánica, Mecatrónica, Electrónica, Electricista, de Control, de Sistemas o afines, Física Pura o Química Pura, Matemáticas
  Líneas de investigación:
  - Energía, Termodinámica y Medio Ambiente
  - Telecomunicaciones
  - Nuevos Materiales
  - Automática
  - Óptica y Espectroscopia.

  https://goo.gl/BFji5T

- **Maestría en Ingeniería:** se hace énfasis en la incorporación de estrategias, investigación, desarrollo e innovación.
  - Automática
  - Diseño Mecánico
  - Nuevos Materiales
  - Sistemas Energéticos
  - Telecomunicaciones
  - Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica

  https://goo.gl/NfSkmC

Universidad del Cauca

- **Maestría en Automática:** dirigida a profesionales en las áreas de Electrónica, Automática, Eléctrica, Mecatrónica, Informática o afines, interesados en desarrollar actividades de investigación y desarrollo en los campos de la automatización industrial, el control y la robótica. ***https://goo.gl/b8CHq8***

Universidad Militar de Nueva Granada

- **Maestría en Ingeniería Mecatrónica:** las áreas de conocimiento presentes en el programa de Maestría propuesto abarcan las temáticas de control avanzado (inteligente, robusto, predictivo etc.), robótica e inteligencia artificial (autómatas, manipuladores, robots móviles), automatización (sensórica, comunicaciones, tiempo real, actuadores), mecánica (materiales, manufactura, energías renovables, análisis de vibraciones) y diseño integral (técnicas de optimización, análisis de fallas, elementos finitos)

  https://goo.gl/Fg8oCQ

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Nacional de Colombia

- **Maestría en Ingeniería** - Materiales y Procesos: Tiene relación directa con el diseño y construcción de estructuras, máquinas o productos, labores en las cuales se debe tener sólidos conocimientos en materiales y sus procesos de fabricación. Se ha tomado como objeto de estudio del programa los métodos e instrumentos de la investigación tecnológica aplicables a la generación y adaptación de tecnologías en las áreas de materiales y procesos de manufactura, que permitan mejorar el comportamiento mecánico de piezas y productos en general, utilizados en aplicaciones industriales.
  https://goo.gl/rEMb1s

- **Doctorado en Ingeniería** - Sistemas e Informática - Áreas de Investigación:
  - Investigación de Operaciones
  - Inteligencia Artificial
  - Ingeniería de Software
  - Teleinformática

  https://goo.gl/rm6x66

- **Maestría en Ingeniería** - Automatización Industrial - Líneas de investigación:
  - Sistemas dinámicos y control
  - Procesamiento de señales e imágenes
  - Sistemas a eventos discretos
  - Sistemas de ingeniería inteligentes
  - Telecomunicaciones

  http://bit.ly/2BdCUAf

- **Doctorado en ingeniería** -Ing. Mecánica y Mecatrónica - Líneas de investigación:
  - Ingeniería de fabricación y materiales
  - Ingeniería de automatización control y mecatrónica
  - Nanomateriales

  https://goo.gl/NF4L6q

- **Doctorado en Ingeniería** - Ciencia y tecn. de materiales - Líneas de investigación:
  - Materiales poliméricos
  - Ingeniería de superficies
  - Procesos de manufactura y metalurgia
  - Materiales poliméricos
  - Mecánica estructural optimización y modelamiento de materiales
  - Materiales cerámicos y compuestos
  - Nanomateriales
  - Materiales para Construcción y Desarrollo Sostenible

  https://goo.gl/R7pwxo

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de los Andes

- **Maestría en ingeniería de información MINE:** forma profesionales capaces de construir soluciones informáticas apropiadas para el direccionamiento estratégico, táctico y operativo de la organización, mediante la apropiación, contextualización, generación de significado, utilidad y valor de datos, información y conocimiento (DIC) relevantes, a través de procesos de descubrimiento, recolección, procesamiento, análisis y comunicación de DIC.

  http://bit.ly/2se8ta9

- **Maestría en inteligencia analítica para la toma de decisiones (Analytics):** el objetivo del programa es formar profesionales entrenados en el uso eficiente de datos mediante la aplicación de técnicas descriptivas, predictivas y prescriptivas para soportar el proceso de toma de decisiones, la creación de ventajas competitivas y la generación de valor en las organizaciones.

  http://bit.ly/2E6tGZh

- **Maestría en tecnologías de información para el negocio:** el objetivo de la Maestría en Tecnologías de la Información para el Negocio MBIT es formar profesionales de alto nivel, que contribuyan efectivamente a construir empresas modernas y competitivas, y así identifiquen las necesidades y oportunidades de negocio por resolver a través del uso adecuado de Tecnologías de la Información (TI), y sean capaces de sacar adelante los proyectos de TI, siempre en el contexto actual de apertura y globalización

  http://bit.ly/2EnQUct

- **Mestría en seguridad de la información:** el egresado de la maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones.

  http://bit.ly/2E6SYSV

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** la estructura académica del programa refleja la estructura investigativa del departamento y consta de seis áreas de profundización: Conversión de energía, Materiales y manufactura, Integridad estructural, Dinámica de maquinaria y robótica, Ingeniería biomédica y Mecánica computacional.

  https://goo.gl/kkvWdE

- **Maestría en Ingeniería Electrónica:** Maestría en Ingeniería Electrónica - Áreas de énfasis en Ingeniería Electrónica: sistemas electrónicos y microelectrónica, control, robótica y automatización, telecomunicaciones y áreas complementarias y transversales como tratamiento de señales e Ingeniería biomédica.

  https://goo.gl/LF3mon

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

https://goo.gl/cDo7Wg

SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

https://goo.gl/4Y1Z3m

INNPULSA

Son la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:
1. Fortalecer a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.
2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.
3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

https://goo.gl/uy05PU

Colciencias

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergías e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

https://goo.gl/HBsuR9

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

https://goo.gl/9MIakl

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la Nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: Las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

https://goo.gl/X41vbT

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara Sector de Electrodomésticos

La Cámara de Electrodomésticos es uno de los 27 sectores perteneciente a la ANDI. En ella se encuentran representadas empresas productoras nacional e internacionalmente. Los segmentos de productos que hacen parte de la cámara son:
- Línea Blanca - Línea Marrón - Pequeños Electrodomésticos - Iluminación - Pilas

http://www.andi.com.co/

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.
Líneas de investigación:

-Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos - Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

https://goo.gl/WBqToh

Electrolux

Electrolux es un líder mundial en electrodomésticos, basado en una visión profunda del consumidor. Ofrece soluciones cuidadosamente diseñadas, innovadoras y sostenibles, desarrolladas en estrecha colaboración con usuarios profesionales. Los productos incluyen refrigeradores, hornos, cocinas, placas, lavavajillas, lavadoras, aspiradoras, aires acondicionados y pequeños electrodomésticos. Bajo marcas de gran prestigio como Electrolux, AEG, Zanussi, Frigidaire y Electrolux Grand Cuisine, el Grupo vende más de 60 millones de productos a clientes en más de 150 mercados cada año. En 2016, Electrolux tuvo ventas de SEK 121 mil millones y 55,000 empleados.

www.electroluxgroup.com

Landers

Landers fue fundada en el año de 1951 cuando reconocidos industriales colombianos, en asocio con un grupo de inversionistas extranjeros, fundaron la empresa con el fin de atender la demanda de productos para el hogar. Operando bajo la marca Universal. La compañía continúa su consolidación con la adquisición de la empresa Incametal. Ofrece productos como: licuadoras, tostadoras, asadores eléctricos, cafeteras, batidoras, planchas, ventiladores, etc.

https://goo.gl/XSJphR

LG Electronics Colombia

LG es un líder mundial en la industria de electrodomésticos, dedicado a crear soluciones para el hogar a través de productos avanzados que se adaptan a la vida cotidiana de los consumidores. Los electrodomésticos innovadores incluyen lavadoras, refrigeradores, artefactos de cocina, aspiradoras y electrodomésticos integrados. LG Electronics es una corporación global con 82,000 empleados que trabajan para sus 81 subsidiarias en todo el mundo. LG Electronics se esfuerza por proporcionar a sus clientes nuevos productos y tecnologías, además es un gigante de electrónica / telecomunicaciones de clase mundial. Cada mes, esta marca coloca en el mercado colombiano entre 8.000 y 10.000 lavadoras. Presenta ahora la Twin Wash, una máquina con doble carga (una superior para prendas más sucias y una inferior pequeña para prendas delicadas), que pueden operar al mismo tiempo.

https://goo.gl/SzAbdr

Samsung Colombia

En 2017 Samsung presentó en Bogotá su línea Premium de televisores QLED. El televisor cuenta con la tecnología Quantum Dot de metal la cual permite encontrar el punto de equilibrio entre el brillo más alto posible y el máximo espectro de colores. Así mismo, esta tecnología permite abordar los aspectos más detallados en cuanto a calidad de imagen sin importar el ángulo de visión desde donde se mire la pantalla, conservando el volumen de color, brillo y contraste intenso. Los televisores Premium con tecnología Ultra Alta Definición (UHD) aumentaron la participación al pasar de 49% en igual periodo de 2016 a 57% en 2017. Además, se ha evidenciado que los usuarios que compran un televisor lo complementan con una barra de sonido, teatro en casa, Blu Ray u otro dispositivo. De otro lado, en Línea Blanca con su colección 'Black Edition', Samsung ha vendido, más de 5.000 electrodomésticos a cierre de julio de 2017, entre lavadoras, neveras y hornos micro hondas, siendo junio y julio de 2017, los meses en los que se registró el mayor pico de ventas.

https://goo.gl/h49KcX

Industrias Haceb

Es una compañía colombiana de electrodomésticos con sede en Copacabana, al norte de Medellín. Manufactura productos de lavado, aire acondicionado, cocción, calefacción, refrigeración doméstica y comercial, los cuales comercializa sus marcas Haceb e Icasa a través de distribuidores autorizados, con soluciones innovadoras, con alta tecnología y diseño, respetando y cuidado el medio ambiente. Cuentan con un complejo industrial de más de 211 mil metros cuadrados, donde se encuentran sus plantas de refrigeración y calefacción, las cuales están certificados internacionalmente a través de la norma ISO 14001 de Gestión Ambiental, ISO 9001 de Calidad y OHSAS 18001 de Salud y Seguridad.

https://goo.gl/MwbQR7

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Mabe Colombia

Empresa mexicana líder en productos de línea blanca en Latinoamérica, con ventas de 10 millones de unidades al año y con presencia en alrededor de 70 países, con más de 19 mil colaboradores trabajan con el compromiso de ofrecer productos de excelente calidad a sus consumidores. En 1995 Mabe se instala en Colombia donde produce y comercializa electrodomésticos bajo las marcas GE, Mabe y Centrales. Cuenta con una planta manufacturera en Manizales donde se producen neveras que se llevan a Centroamérica, Ecuador (Durex), Perú (Inresa) o Venezuela (Regina) con marcas de esos países.

http://www.mabe.com.co/coccion

Groupe Seb Colombia

Groupe SEB Colombia es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de pequeños electrodomésticos y cuidado personal con las marcas Samurai para el mercado Colombiano y con las marcas Rowenta y Moulinex para el mercado internacional. Groupe SEB Colombia genera alrededor de 500 empleos directos y más de 2.500 indirectos; dentro de los cuales existen más de 200 operarias que son madres cabezas de familia en las ciudades de Cajicá y Zipaquirá. ***https://goo.gl/i8ZhX8***

Challenger

Challenger nace en el año 1966 bajo el nombre de INELSO LTDA. En sus inicios comienza el ensamble de radios de sobremesa, tocadiscos y radiolas. Han transcurrido 51 años en donde la empresa ha logrado ampliar y fortalecer sus líneas de productos y construir dos nuevas plantas. Una para ampliar la capacidad de producción de electrodomésticos y otra para la fabricación de refrigeradores domésticos y comerciales. Actualmente una de las mas modernas en Sur y Centro América. Cuentan con cuatro líneas de fabricación, una cadena de distribución nacional de más de 300 almacenes y una participación internacional en los mercados de Costa Rica,Ecuador, Bolivia,Curazao, Salvador , República Dominicana y Aruba.

https://goo.gl/kfNHkF

Oster de Colombia

Es un fabricante de electrodomésticos, mayoritariamente de cocina. Su fábrica original estuvo en Wisconsin, Milwaukee, Estados Unidos. Su fundador fue John Oster. La marca Oster comenzó en 1924 con una cortadora de cabello manual. Años más tarde, fue introducido un nuevo modelo de cortadora con motor. En 1946, se diversificó de equipo barbero a electrodomésticos pequeños y compró a Stevens Electric, la compañía que inventó la licuadora en 1923. Poco después, la primer licuadora Osterizer fue introducida al mercado. Con el éxito de este modelo único, la compañía comenzó a construir su reputación y buen nombre en la industria de electrodomésticos pequeños. Con los dispositivos tales como exprimidores, batidoras, hornos, tostadoras, planchas, sartenes eléctricos, sandwicheras, entre otros, la marca Oster se ha convertido en un símbolo de calidad y estilo en la industria.

https://goo.gl/dTUndJ

Whirlpool Colombia

Whirlpool Corporation (NYSE: WHR) es el principal fabricante de electrodomésticos en el mundo, con aproximadamente $ 21 mil millones en ventas anuales, 93,000 empleados y 70 centros de fabricación y tecnología en 2016. La compañía comercializa Whirlpool , KitchenAid , Maytag , Consul , Brastemp , Amana , Bauknecht , Jenn-Air , Indesit y otras marcas importantes en casi todos los países del mundo. En 2015, con una inversión de US$50 millones y contribuyendo al fortalecimiento de la industria colombiana, estableció la fábrica de lavadoras más moderna de Latinoamérica generando 1.300 empleos indirectos y 250 directos. la fábrica queda ubicada en Copacabana, Antioquia y es uno de los proyectos más ambiciosos de la empresa. Esta planta ha producido por lo menos 400.000 lavadoras, de las cuales 60.000 ya se exportaron a varios países latinoamericanos con el sello de calidad colombiano.

https://goo.gl/usxfq8

Sony Colombia

Sony (o Sony Corporation) es una corporación multinacional con sede en el distrito de Minato de Tokio, líder mundial en electrónica de consumo, Sony recaudó aproximadamente 68 mil millones de dólares en ingresos totales para el año fiscal de 2017. Sony también fue clasificada entre las compañías más innovadoras y una de las marcas tecnológicas más valiosas del mundo en 2016. Once años después de que Sony pusiera a dormir al adorable perro robótico Aibo regresará a mediados de 2018 como un robot doméstico equipado con inteligencia artificial y conectividad a Internet, según un informe de Nikkei Asian Review. El robot móvil estará diseñado para controlar los electrodomésticos a través del control de voz. Con Inteligencia artificial ahora en un nivel más avanzado y con electrodomésticos inteligentes y centros que crecen en popularidad, se espera que Aibo juegue un papel en los corazones y hogares de los consumidores. Es una época diferente a partir de 2006, cuando el robot fue asesinado por no ser una parte esencial del negocio de Sony

https://goo.gl/1Rt2zu

Panasonic Latin America, S.A.

Con casa matriz en Panamá y oficinas en Colombia, Ecuador, Venezuela, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Uruguay, República Dominicana y otras islas del Caribe; Panasonic Latin America S.A. fue fundada en 1970 y pertenece al grupo Panasonic Corporation quien es el líder mundial en el desarrollo y fabricación de productos electrónicos para una amplia gama de necesidades tanto a nivel industrial, comercial, como del consumidor en general. La compañía sigue expandiendo sus negocios en Colombia, lanzó en el país la nueva línea de televisores de tecnología oled de 65 pulgadas, y su línea de aires acondicionados en Barranquilla. El foco está en productos de mayor valor agregado y más prestaciones para el consumidor, en el país, Panasonic opera con tres divisiones: consumo, que incluye televisores y equipos de sonido; soluciones energéticas, que tiene una oferta de paneles solares y sistemas eficientes de energía y el negocios B2B, que incluye PBX y cámaras de video.

https://goo.gl/LBRBci

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la Facultad de Ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

https://goo.gl/ZLTmuq

Laboratorio de manufactura (ML-027)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes se encuentra la máquina ´OBJECT 360 Connex, equipo que hace parte de las herramientas de prototipado e impresión 3D, la cual se encuentra en en las instalaciones de la universidad a través del contrato de comodato establecido entre la Universidad de los Andes y la empresa IMOCOM S.A. Esta máquina en conjunto con 6 más, está a la disposición y uso tanto de los estudiantes Uniandinos, como del sector externo. Estas nuevas impresoras 3D se encuentran ubicadas en el laboratorio de manufactura (ML-027) en el sótano 1 del edificio Mario Laserna, y tienen como objetivos, establecer esta tecnología como metodología de manufactura, y estandarizar e incrementar las capacidades técnicas en prototipado e impresión 3D en el Departamento de Ingeniería Mecánica.

https://goo.gl/mycP1t

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

https://goo.gl/P6mxxS

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Este centro de excelencia apoya el uso de las tecnologías de Big Data y Data Analytics, a través de diferentes frentes que incluyen la formación del talento humano, la investigación aplicada y el desarrollo de productos cuya propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación) , Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

www.alianzacaoba.co

Centro Tecnológico de Automatización Industrial – CTAI

Es un espacio donde confluyen los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica del Departamento de Ingeniería Industrial de la Pontifica Universidad Javeriana. En este espacio, equipos y conceptos, abren posibilidades a la operación, programación, y control de procesos realizados en condiciones industriales simuladas; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la fabricación de piezas en metal y desarrollo de moldes para fundición. El CTAI presta servicios tanto para el desarrollo de prácticas de laboratorio orientadas a la formación académica de estudiantes de la Universidad y de otras instituciones de educación superior en los temas citados anteriormente, como para la automatización de procesos del sector productivo.

https://goo.gl/9X7w5H

Laboratorios ingeniería en mecatrónica (Universidad Militar Nueva Granada)

Laboratorios de Ingeniería en Mecatronica:
- Laboratorio de Diseño Mecánico
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial
- Laboratorio de Térmicas
- Laboratorio de Metalografía y resistencia de Materiales

https://goo.gl/77cPwW

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Laboratorios Universidad del Norte

El Centro de Consultorías y Servicios de la Universidad del Norte le brinda apoyo y cooperación en la solución de problemas de orden técnico. Incluye el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes y uso de laboratorios, entre otros.
- Laboratorios de redes de computadores.
- Laboratorio de metalografía.
- Laboratorio de tratamientos térmicos.
- Laboratorio de resistencia de materiales.
- Taller de manufactura.
- Taller para diseño y construcción de prototipos.
- Laboratorio de Maquinas Hidráulicas.
- Laboratorio de Automatización y Robótica.
- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos

https://goo.gl/JDurSF

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Es un centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica.

https://goo.gl/uf7TAw

Centro de Excelencia en nuevos materiales CENM

Recoge los mejores grupos de investigación de la Universidad en las áreas de la ingeniería y las Ciencias Naturales y Exactas, aunando esfuerzos en pro de la ciencia, ofreciendo servicios de medición de alta precisión.
- Medición por Microscopia de Fuerza Atómica
- Microscopía a muestras biológicas a escala nanométrica
- Análisis de dureza usando la técnica de nanoidentación
- Análisis por microscopía de fuerza magnética
- Análisis de superficies a nivel nanométrico
-Escaneo por AFM para muestras inmersas en luidos (gases y líquidos)
-Nanolitogra

https://goo.gl/3SUTvB

Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

El Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT es una unidad científica tecnológica que busca la unión del sector productivo y la academia, apoyados por políticas estatales, para adelantar estudios con pertinencia regional y nacional de manera eficiente y con alta calidad, que permitan solucionar problemas, transferir tecnología e impartir formación científico – técnica. Para tal fin cuenta con once investigadores (8 doctores y 3 magíster) en diferentes áreas de los materiales, una planta física e instrumentación de alta tecnología para su estudio y una experiencia de más de 26 años atendiendo a diferentes sectores industriales.

http://bit.ly/2CdXyhO

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional.

https://goo.gl/vzCWJT

Corporación Centro De Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento.

https://goo.gl/aVu6Yb

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:
- Formación de profesionales en microelectrónica
-Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)
-Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización
Líneas de investigación declaradas por el centro son:
1.- Biomicrosistemas 2.- Diseño de sistemas electrónicos
3.- Diseño de sistemas inteligentes 4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y tecnologías de diseño a alto nivel

https://goo.gl/jPZq8L

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

https://goo.gl/bRkf6A

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios Tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: Diseño y mantenimiento Mecatrónico, Vestuario inteligente y Comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

https://goo.gl/JMfN39

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

https://goo.gl/knjYSl

CIDET (Centro de Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico)

Es una organización privada, sin ánimo de lucro, fundada en 1995 por empresas del sector eléctrico colombiano. CIDET promueve y fomenta el desarrollo científico y tecnológico del sector eléctrico. Entre sus propósitos está el acompañar a las empresas del sector y la industria en general en la gestión de sus activos, a través de la prestación de los servicios de laboratorio. Laboratorio Electromecánico: En el laboratorio de pruebas eléctricas se puede evaluar el desempeño de nuevos productos, o el comportamiento ante transformaciones o cambios realizados. Esto le permite a las empresas del sector y a los innovadores evaluar sus prototipos e identificar posibilidades reales de introducirlos al mercado.

https://goo.gl/JM85FR

CIDEI Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la industria electro electrónica y TIC

Entidad sin ánimo de lucro, creada el 12 de Diciembre de 2001 con capital semilla de COLCIENCIAS y aportes del sector privado. Su objetivo es contribuir a que el conocimiento en ciencia, tecnología e innovación se transforme en desarrollo para el sector productivo colombiano. Para ello, CIDEI desarrolla proyectos de investigación, desarrollo e innovación en los cuales: apropia, integra y transfiere tecnologías de punta en las áreas de eléctrica, electrónica y TIC que permiten desarrollar productos innovadores, acompaña a las empresas en la gestión de sus proyectos y obtención de beneficios tributarios asesora y capacita en la creación de áreas de gestión de la innovación

http://cidei.net/

REFERENCIAS

- ANDI. (2014). Páginas - Informes y Estadísticas. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.andi.com.co/cse/Paginas/Estudios_y_Estadísticas.aspx
- Amoroso. (2017).Computational and Algorithmic Problems in Finite Fields.Retrieved January 11, 2018, from https://books.google.com.co/books?id=rvEks2_ipr8C&pg=PA187&lpg=PA187&dq=amoroso+algorithmics&source=bl&ots=1TmAKabl46&sig=iF9J-3Mp3f80Hva2HnOQKfyh5nI&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjx0bqZ99LYAhVMYt8KHWxnCzUQ6AEINTAF#v=onepage&q=amoroso%20algorithmics&f=false
- Amoroso, E. (2018). Outlook For Fifty Cyber Security Control.
- Appliance & Electronics World Expo 2017. (2017). AWE 2017: Using AI, big data and IoT to reshape the concept of smart homes and smart life. Retrieved January 24, 2018, from http://tradeshows.tradeindia.com/awe/
- ARGUS. (2017). Car Hacking | Argus Cyber Security. Retrieved January 11, 2018, from https://argus-sec.com/car-hacking
- Association for advancing automation. (2016). What Keeps Robots Under Control Yet Moving Freely. Retrieved January 12, 2017, https://www.a3automate.org/what-keeps-robots-under-control-yet-moving-freely/
- Balli, M., Jandl, S., Fournier, P., & Kedous-Lebouc, A. (2017). Advanced materials for magnetic cooling: Fundamentals and practical aspects. Applied Physics Reviews, 4(2), 21305. https://doi.org/10.1063/1.4983612
- Bauer, H., Richter, G., Wüllenweber, J., Breunig, M., Wee, D., & Klein, H. (2017). Smartening up with Artificial Intelligence (AI) - What's in it for Germany and its Industrial Sector? McKinsey Digital.
- Bayer Material Science. (2010). Custom materials for home appliances.
- Beau, J. (2017). RWTH Aachen study forecasts the future of 3D printing in 2030. Retrieved from https://3dprintingindustry.com/news/rwth-aachen-study-forecasts-future-3d-printing-2030-104263/
- Benson-Armer, R., Noble, S., & Thiel, A. (2015). The consumer sector in 2030: Trends and questions to consider. Retrieved from https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-consumer-sector-in-2030-trends-and-questions-to-consider
- Be-There. (2017). Augmented and Virtual Reality Idea for Home Furniture and Appliances Retailers (+ Examples). Retrieved January 3, 2018, from https://www.be-there.in/vr-marketing/virtual-reality-idea-for-home-furnitures/
- Boyle Rebecca. (2012). 7 Amazing Ways Nanotechnology Is Changing The World | Popular Science. Retrieved January 2, 2018, from https://www.popsci.com/science/article/2012-11/7-amazing-ways-nanotechnology-changing-world#page-2
- Braun Paul & Moore, Jeffrery (2009). Cápsulas para la auto-reparación de circuitos. Retrieved from: http://bit.ly/2sVziME
- Business Insider. (2016). How IoT & smart home automation will change the way we live. Retrieved January 10, 2018, from http://www.businessinsider.com/internet-of-things-smart-home-automation-2016-8
- Casas Digitales. (2016).¿En qué electrodoméstico funciona mejor la domótica?. Retrieved January 10, 2018, from http://www.casasdigitales.com/7-electrodomesticos-domoticos/
- Certificado Energeticos. (2017).Materiales de cambio de fase para mejorar la eficiencia energética.Retrieved January 11, 2018, from http://www.certificadosenergeticos.com/materiales-de-cambio-de-fase-mejorar-eficiencia-energetica-edificios
- Clegg, R., & Welland, M. (2014). Foresight Review of Nanotechnology: The Next Industrial Revolution, 36.
- CNET en Español, Cn. en. (2017). LG Smart InstaView: un refrigerador inteligente que habla con Alexa o Cortana. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=xJ7IGIAqwUQ
- Colciencias. (2015). Base de datos GRUPlac. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Grupos-de-Investigaci-n-COLCIENCIAS/ia7m-r8ci/data
- Coumau, J.-B., Furuhashi, H., & Sarrazin, H. (2017). A smart home is where the bot is. McKinsey Quarterly, (January), 1–7.
- Csiro Futures. (2016). Advanced manufacturing A Roadmap for unlocking future growth opporunities for Australia, (November), 4–7.
- CsiroFutures.(2016).VR Isn't Just For Games: CSIRO, Augmented Reality And The Future. Retrieved January 12, 2018, from https://blog.csiro.au/vr-isnt-just-games-csiro-augmented-reality-future/
- C&en. (2016). The future of low-cost solar cells. Retrieved January 10, 2018, from https://cen.acs.org/articles/94/i18/future-low-cost-solar-cells.html
- DANE. (2017). Encuesta Anual Manufacturera -EAM-. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam.
- Davis Nicola, & David Rachel. (2015). Tech house of the future: take a look around | Technology | The Guardian. Retrieved January 2, 2018, from https://www.theguardian.com/technology/2015/dec/04/tech-home-future-robots-living-smart#top
- Eliot. (2015). A Beginner's Guide to the Internet of Things. Retrieved December 21, 2017, from https://blog.smartthings.com/iot101/what-is-the-internet/
- Ellen Macarthur Foundation. (2016). Bundles. Retrieved January 24, 2018, from https://www.ellenmacarthurfoundation.org/ce100/directory/bundles
- Emagister. (2018). Catalogo Emagister. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.emagister.com.co/
- Empresite. (2018). Base de datos de las empresas colombianas. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://empresite.eleconomistaamerica.co/
- Energylab. (2017).Gestión avanzada de la energía en la Industria 4.0.Retrieved January 11, 2018, from http://www.farodevigo.es/especiales/eficiencia-energetica-2017/2017/02/gestion-avanzada-energia-industria-40-n1225_2_35179.html
- Euromonitor. (2017). Consumer electronics global industry overview, (July).
- Euromonitor International. (n.d.). Emerging Countries Lead Consumer Appliances Production Volume. Consultado en October 1, 2017, desde http://blog.euromonitor.com/2016/11/emerging-countries-lead-consumer-appliances-production-volume.html
- European Factories of the Future Research Association. (2012). Factories of the Future PPP: Strategic Multi-annual Roadmap.
- Expoknews. (2016). Uso de luz para el lavado de ropa.Retrieved January 10, 2018, from https://www.expoknews.com/esta-ropa-se-limpia-con-un-rayo-de-luz/
- Flanagan, J., Bolton, D., Pettit, T., Stanton, C., Murphy, P., O'Brien, L., & Carton, O. T. (2008). The Five Scenarios: Forsight Report Vol 2.
- Forbes. (2016).The Future of Security: Isolation..Retrieved January 12, 2018, from https://www.forbes.com/sites/tomgillis/2016/02/02/the-future-of-security-isolation/#4e2f9dd929f5
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker's Advantage. Editorial: Summit Books.
- Frost Chloe, & ChiuLauren. (2017). CMF Industry View: Home Appliances | Stylus | Innovation Research & Advisory. Retrieved January 3, 2018, from https://www.stylus.com/jtjvgr
- Future Processing. (n.d.). OUTSOURCING TRENDS Discover which trends are about to stir things up on the outsourcing market.
- Future Procesing. (2017).Industry 4.0.Retrieved January 12, 2018, from https://www.future-processing.com/software-services/industry-4-0/
- GITEX 2017. (2017). Retail and VR at Gitex 2017. Retrieved January 24, 2018, from https://www.gitex.com/
- GE Appliances. (2016). GE ENVISIONS HOME OF THE FUTURE. Retrieved from http://pressroom.geappliances.com/news/ge-envisions-home-of-the-future
- Glasgow. (n.d.). THE FUTURE OF WASTE AND ROAD REPAIRS.
- Graphene info - The Graphene Experts. (2017). Graphene Solar: Introduction and Market News. Graphene Info - The Graphene Experts.
- Halterman TE. (2015). PriO Concept Fuses Biodegradable Materials, 3D Printing & Appliance Design | 3DPrint.com | The Voice of 3D Printing / Additive Manufacturing. Retrieved January 2, 2018, from https://3dprint.com/56832/3d-printed-juice-pulp-cups/
- HA Household Appliances Parts & Components. (2016). Circular economy: opportunity for household appliances. Retrieved January 23, 2018, from https://goo.gl/Chm7cF

REFERENCIAS

- Household Appliances. (2016). The potentialities of 3D printing in the household appliance sector - HA Household Appliances - Parts & Components. Retrieved January 2, 2018, from https://goo.gl/xoKmvt
- Household Appliances. (2016). Spare parts with 3D printing - HA Household Appliances - Parts & Components. (2016). Retrieved January 2, 2018, from http://www.householdappliancesworld.com/2016/10/18/spare-parts-3d-printing/
- Helmuth Trefftz. (2018).Laboratorio de Realidad Virtual EAFIT.
- IBM. (2017).Nanometer transistors inching their way into. Retrieved January 10, 2018, from chipshttps://www.ibm.com/blogs/think/2017/06/5-nanometer-transistors/
- IDC (2016). IDC FutureScape: Worldwide Big Data and Analytics 2016 Predictions. Retrieved from: http://bit.ly/2cFhu1f
- Intelway. (2015). Automation in the Household Industry.Retrieved January 10, 2018, from http://www.intelway.com.cn/ehy-v.php?id=243
- Ismail, N. (2017). What will the data security landscape look like in 2027? Retrieved from http://www.information-age.com/data-security-2027-12346842
- Ismail.(2017).Advances in Security of Information and Communication Networks. Retrieved January 11, 2018, from http://www.springer.com/gp/book/9783642405969
- Jackson, B. (2017). RWTH AACHEN STUDY FORECASTS THE FUTURE OF 3D PRINTING IN 2030. Retrieved from https://goo.gl/y351SM
- Jiménez, S. (n.d.). VISIÓN DE FUTURO PARA El Sector de la Energía 2025, 49.
- Kumar, M., Basu, A., Dass, S., & Kumar, S. (2017). TECHNICAL REPORT M2M/IoT ENABLEMENT IN SMART HOMES, (March). Retrieved from http://tec.gov.in/pdf/M2M/Smart home Technical Report.pdf
- Kuznetsov, M. A., & Zernin, E. A. (2012). Nanotechnologies and nanomaterials in welding production (review). Welding International, 26(4), 311–313. https://doi.org/10.1080/09507116.2011.606158
- LG. (2018).LG VRF SYSTEMS.Retrieved January 10, 2018, from http://www.lg-vrf.com/technology.aspx
- LifeHack (2016). 7 Future Home Technologies You Should Know In Advance.Retrieved January 10, 2018, from https://goo.gl/uaCi5C
- Lindsay, G., Woods, B., & Corman, J. (2016). Smart Homes and the Internet of Things. Connections: The Quarterly Journal, 15(2), 9–18. https://doi.org/10.11610/Connections.15.2.01
- Lobaccaro, G., Carlucci, S., & Löfström, E. (2016). A review of systems and technologies for smart homes and smart grids. Energies, 9(5), 1–33. https://doi.org/10.3390/en9050348
- Lotte. (2016). Eco-friendly Materials | LOTTE Advanced Materials. Retrieved January 2, 2018, from https://www.lotteadms.com/jsp/eng/product_intro/sm_product_starex_eco.jsp
- McGrath. (2016). Quantum Machine Learning. Retrieved January 12, 2017, https://robertmcgrath.wordpress.com/category/science-and-technology/machine-learning/
- McGrath Jenny DT10. (2016). DT10: The Future of Kitchen Gadgets, Appliances and Cooking | Digital Trends. Retrieved January 2, 2018, from https://www.digitaltrends.com/features/dt10-the-more-your-kitchen-evolves-the-more-it-stays-the-same/
- McMenamin Edward. (2017). Additive Manufacturing Drives Prototype Innovation | 2017-05-01 | Appliance Design Magazine. Retrieved January 2, 2018, from https://www.appliancedesign.com/articles/95438-additive-manufacturing-drives-prototype-innovation
- McPartland, R. (2017). Glorious graphene and its revolutionary applications for construction. NBS. Retrieved from https://www.thenbs.com/knowledge/glorious-graphene-and-its-revolutionary-applications-for-construction
- Medium. (2016).Will RFID make the smart home brilliant?.Retrieved January 11, 2018, from https://goo.gl/Ef91ra
- Meikang.(2016).Smart Computing and Communication.Retrieved January 10, 2018, from http://www.springer.com/gp/book/9783319520148
- Ministerio de Industria Energía y Turismo. (2016a). Automatización y colaboración hombre-máquina en la Industria 4.0. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=dkSD4N_MNm4
- Murray Kate Melbourne. (2016). 3D printers could soon be a common household appliance : Networked Society Institute. Retrieved January 2, 2018, from http://networkedsociety.unimelb.edu.au/news-events/news/3d-printing
- Nagel David. (2016). Security Tops List of Trends That Will Impact the Internet of Things -- Campus Technology. Retrieved January 3, 2018, from https://campustechnology.com/articles/2016/02/25/security-tops-list-of-trends-that-will-impact-the-internet-of-things.aspx
- Nest. (2017). Nest Thermostat E. Retrieved from https://nest.com/thermostats/nest-thermostat-e/overview/
- Netmedia. (2017).Amazon va por tiendas de electrodomésticos y muebles con un toque de realidad virtual y aumentad.Retrieved January 3, 2018, from https://goo.gl/XJqUhN
- Nield, D. (2016). Scientists Are Developing Graphene Solar Panels That Generate Energy When It Rains. Science Alert.
- Norton. (2016). 5 predictions on the future of the Internet of Things. Retrieved January 3, 2018, from https://goo.gl/fRJEDm
- OEC. (n.d.). OEC - Other Domestic Electric Housewares (HS92: 8509) Product Trade, Exporters and Importers. Consultado en October 1, 2017, desde http://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/8509/
- Orozco;C. (2016).Inteligencia Artificial Aplicada En El Hogar. Retrieved January 11, 2017, from https://goo.gl/CYej6d
- Ovum. (2015). Smart 2025 : The Future of the Connected Home and Community.
- Panda Security. (n.d.). El Big Data como futuro eje de la seguridad de los datos de las empresas - Panda Security Mediacenter. Retrieved January 3, 2018, from https://www.pandasecurity.com/spain/mediacenter/seguridad/big-data-eje-seguridad-empresas/
- Park, r. (2014). Are you in the market for your next home appliance? Crowd source it. Retrieved from https://goo.gl/TQH8nx
- Paul, B. (2017). Connected technology future of home appliance industry.Retrieved January 10, 2018, from https://goo.gl/kKuos7
- Peña, M. (2017). LG revela nuevos televisores Super UHD con nanotecnología. Retrieved from https://es.digitaltrends.com/cine/lg-nuevos-televisores-superuhd/
- Pinsent Masons. (2015). The UK in 2030, (July).
- Research and Markets. (2016). Global Household Appliances market - By Products, Regions and Players - Market Size, Demand Forecasts, Industry Trends and Updates(2014-2020). Retrieved January 22, 2018, from https://goo.gl/DB2Bme
- RICOH, & Coleman Parkes Research. (2014). La futura revolución del lugar de trabajo, 43, 1456–1461. Retrieved from https://goo.gl/aMMgNa
- Samsung Electronics. (2016). The Circular Economy Today and Tomorrow. Retrieved January 23, 2018, from https://goo.gl/FfAVMQ
- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- Security intelligence. (2017). The Future of Cybersecurity.Retrieved January 12, 2018, from https://securityintelligence.com/the-future-of-cybersecurity/
- Sheppard Stacey. (2012). What is the Future of Kitchen Technology ? - Freshome.com. Retrieved January 3, 2018, from https://freshome.com/2012/03/01/what-is-the-future-of-kitchen-technology/
- Strip's. (n.d.). Smart home & Smart city - Strip's. Retrieved January 2, 2018, from https://www.strips.eu/en/industries/smart-home-applications/
- TEC (2017). SMART HOMES.Retrieved January 9, 2018, from http://tec.gov.in/pdf/M2M/M2M_IoT%20Enablement%20in%20Smart%20Homes.pdf
- Tordera. (2016).Nuevos materiales aislantes para la construcción.Retrieved January 10, 2018, from https://goo.gl/vFyX2D
- UPME. (2017).Programa de Etiquetado.Retrieved January 11, 2018, from http://www.etiquetaenergetica.gov.co/?p=1644
- Wang, X. (2012). Piezoelectric nanogenerators—Harvesting ambient mechanical energy at the nanometer scale. Nano Energy, 1(1), 13–24. https://doi.org/10.1016/J.NANOEN.2011.09.001
- Yaqoob, A. (2017). Watson for Cyber Security. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/nordic-msp/watson-cyber-security/
- Velasquez. (2017).Inteligencia emocional y seguridad robótica..Retrieved January 10, 2018, from https://goo.gl/bBgXUH
- VTSAS. (2017)

Sector ELECTRODOMÉSTICOS

Robótica

Robodick
Combinación de conocimientos de ingeniería, software e inteligencia artificial con el fin de diseñar, construir, programar y dar instrucciones a máquinas y tecnologías, capaces de llevar a cabo tareas realizadas por humanos.

Realidad Virtual
Tecnología que permite recrear una situación o entorno de la vida real, o imaginario, y experimentar la sensación de estar inmerso en él.

Realidad Aumentada
Tecnología que consiste en la superposición de imágenes generadas por computadora sobre una vista del mundo real, para crear una realidad mejorada con información adicional significativa para el usuario.

Realidad Virtual & Realidad Aumentada

Seguridad de Datos

Eficiencia Energética

Manufactura 3D

Nanotecnología

Materiales Avanzados

IoT - Sensorica

Big Data Analitica - IA

Big Data
Conjuntos de datos tan grandes, complejos o que cambian tan rápidamente que requieren el uso de herramientas especializadas para procesarlos y analizarlos.

Inteligencia Artificial
Simulación de procesos inteligentes por parte de máquinas o sistemas informáticos, incluyendo el aprendizaje, el razonamiento y la autocorrección.

IoT Sensorica
Red de objetos conectados a internet capaces de recopilar y transmitir datos sobre su entorno a través de sensores integrados.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- Harbin Institute of Technology
- Universidad tecnológica de Nanyang
- Politecnico di Torino
- Instituto de Tecnología de Georgia
- Chinese Academy of Sciences

PAISES
- EEUU
- Japón
- India
- Alemania
- China

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Goodyear re & rubber
- Kata rubber shenzhen co ltd
- Wuhu zhongji parts co ltd
- Hyundai motor co ltd
- Gm global tech opera ons inc

UNIVERSIDADES
- Shanghai Qibao Dwight High School
- Massachusetts Institute of Technology (MIT)
- Shanghai University
- Beijing University of Chemical Technology
- Tsinghua University

PAISES
- Japón
- Corea del Sur
- Alemania
- China

LIDERES DE CONOCIMIENTO

UNIVERSIDADES
- Universidad Paderborn
- Universidad Tecnológica Chalmers
- Universidad Jiao Tong
- National Chiao Tung University
- Universidad Técnica de Múnich

PAISES
- Reino Unido
- Alemania
- Francia
- EEUU
- China

REFERENTES MUNDIALES

EMPRESAS
- Volkswagen ag
- Gm global tech opera ons inc
- Lg Electronics inc
- Hyundai Motor co ltd
- Honda Motor co ltd

UNIVERSIDADES
- National Taipei University of Technology
- Southwest Jiaotong University
- Universidade do Minho
- Knu industry Coopera on Foundation
- Zhejiang University

PAISES
- Japon
- Corea del Sur
- EEUU

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia del cambio climático y la contaminación a los que se encuentra sometido el planeta, a nivel global se ha tomado consciencia de las medidas que deben tomarse para desacelerar los efectos dañinos sobre el medio ambiente. La gestión de residuos ambientalmente segura, el aprovechamiento de los recursos naturales, la sostenibilidad en la industria y utilización de energías renovables, son apenas algunas de las estrategias que el mundo está implementando para combatir el cambio climático, la contaminación y sus consecuencias sobre nuestras vidas.

Este capítulo presenta una mirada amplia al presente y futuro del sector, elementos clave para la toma de decisiones que garanticen el impacto deseado.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

SECTOR POSCONSUMO

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

HORIZONTE 1

• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuestas, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.

RECURSOS

- Extracción de materias primas de la naturaleza.
- Reducción en la cantidad de recursos extraídos.
- Producción a partir de materias primas totalmente recicladas.

MATERIA ORGÁNICA Y RESIDUOS SÓLIDOS

- Vertederos e incineración.
- Recuperación de energía.
- Aprovechamiento total de emisiones de CO_2

DESECHOS ELECTRÓNICOS

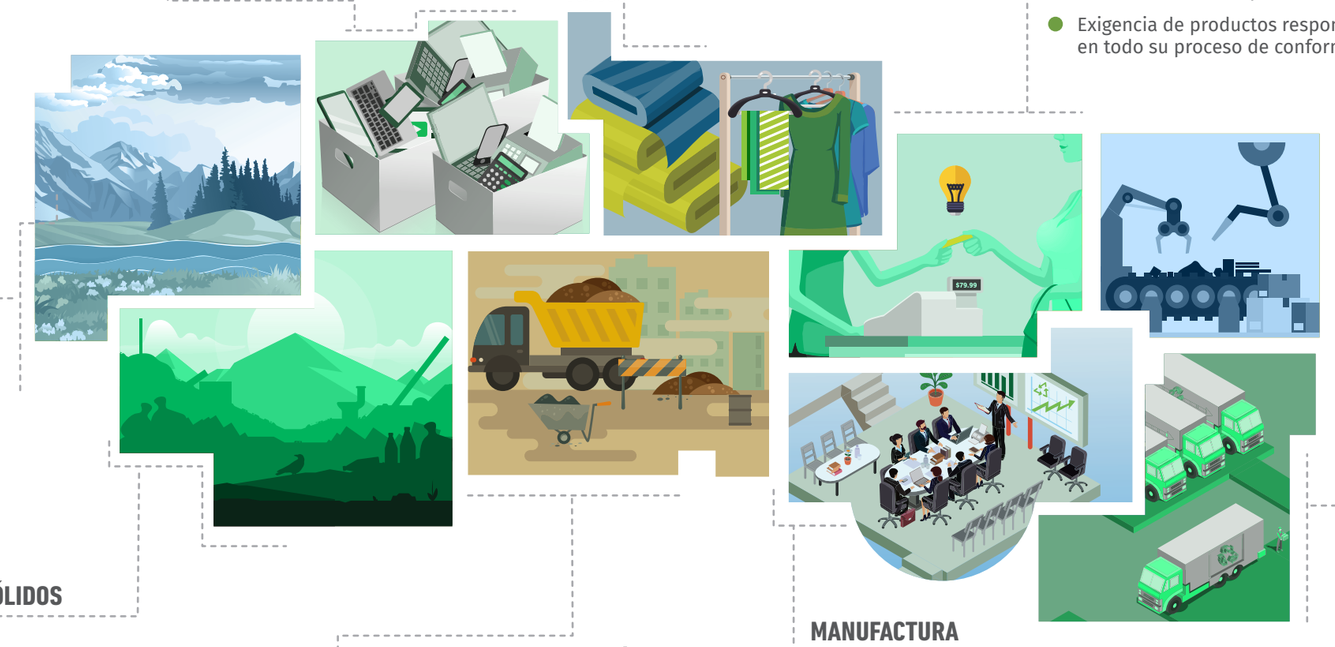
- Implementación de regulaciones y políticas.
- Rastreo, recolección, reutilización y/o reciclaje.
- Extracción total de componentes y minerales.

TEXTILES

- Producto como servicio y creación de consciencia por parte del consumidor.
- Desarrollo de tecnologías para el reciclaje de fibras sin afectar su calidad.
- Incursión de nuevos materiales a partir de fuentes renovables.

CONSUMIDOR

- Interés y conciencia emergente.
- Preferencias estrechamente ligadas a la disposición y aprovechamiento de recuersos en los productos.
- Exigencia de productos responsables en todo su proceso de conformación.



CLASIFICACIÓN

- Mínima clasificación de recursos.
- Clasificación asistida con herramientas de realidad aumentada.
- Clasificación totalmente automatizada.

DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN

- Reciclaje parcial mediante técnicas básicas.
- Avances en materiales con posibilidad total de reciclaje.
- Construcción sostenible.

MANUFACTURA

- Adopción de nuevos modelos de negocio.
- Estandarización de procesos y componentes.
- Manufactura enfocada en la reutilización y el reciclaje.

RECOLECCIÓN

- Recolección sistemática.
- Sistema de rastreo e identificación.
- Análisis de datos y optimización de procesos.

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector posconsumo en los tres horizontes de crecimiento.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

En el mundo se generan aproximadamente dos mil millones de toneladas de residuos sólidos municipales (MSW) al año, Colombia aporta a esta cifra con un aproximado de doce millones de toneladas, de las cuales solo el 17% son recicladas y aprovechadas (Hoornweg and Bhada, 2012). Si esta tendencia sigue en aumento, se prevé que para el año 2025 el mundo tendrá que enfrentarse a niveles de producción de desperdicios más grandes de los que sus ciudades están en capacidad de manipular, generando infinidad de implicaciones ambientales y de salubridad. Las estadísticas demuestran un aumento del 150% en el precio de los productos básicos de consumo general; además, se pronostica que elementos vitales para la industria como oro, plata, platino, indio, iridio, tungsteno entre otros podrían agotarse en un lapso de cincuenta años (Waughray, 2013).

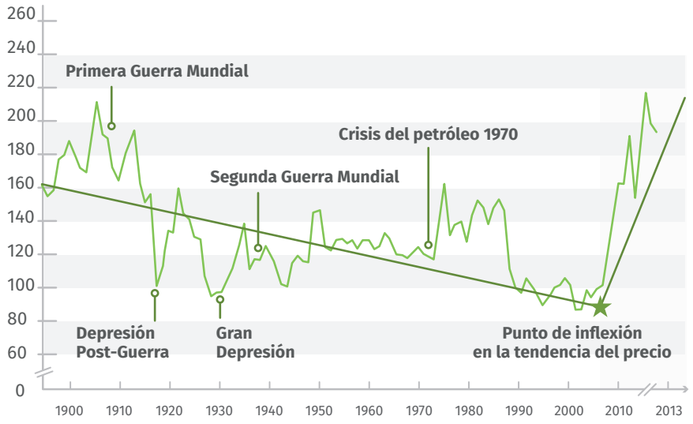


Figura 2: Tendencia del incremento de precios respecto al siglo XX.
Adaptado de Ellen, MacArthur and Mckinsey &. Company. (2014. "Towards the Circular Economy : Accelerating the Scale-up across Global Supply Chains." World Economic Forum (January):1–64.

Pero, ¿Cuál es el trasfondo de todo esto? La respuesta es la manera en que se fabrican y se usan las cosas. En donde, a grandes rasgos, se extraen recursos de la naturaleza, que posteriormente son refinados convirtiéndolos en materias primas con las que se fabrican piezas que luego se ensamblan para finalmente llegar a un producto, el cual cuando llega al final de su vida útil se convierte en residuos, que contaminan al igual que todas las fases del proceso. Una vez esto sucede el ciclo se activa reiteradamente, lo que recibe el nombre de economía lineal, extraer para desechar.

Es en este punto en donde el concepto de economía circular (ver figura 3) comienza a tomar fuerza progresivamente, como un sistema industrial que busca restaurar o regenerar los componentes utilizables de un producto cuyo ciclo de vida terminó. Este modelo pretende impulsar la innovación a través del diseño de producto, el desarrollo de productos enfocados al servicio y nuevos métodos de recuperación de materiales, pilares que han demostrado tener el potencial suficiente para generar disrupción en la economía lineal (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

PRINCIPIOS

1 Preservar y mejorar el capital natural mediante el control de recursos finitos y el equilibrio de los recursos renovables.

2 Optimizar el rendimiento de los recursos mediante la circulación de productos, componentes y materiales, obteniendo la máxima utilidad tanto en el ciclo técnico como en el biológico.

3 Fomentar la efectividad del sistema, evidenciando efectos colaterales.

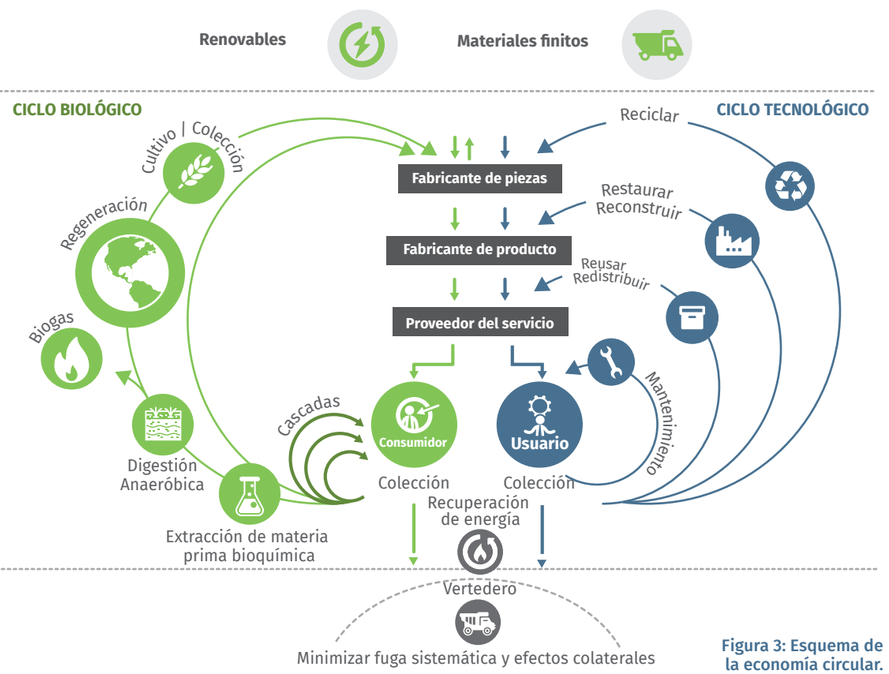


Figura 3: Esquema de la economía circular.
Adaptado de The Ellen MacArthur Foundation. (2012). "Towards a Circular Economy - Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition." Greener Management International 97.)

En teoría, este modelo traería utilidades operacionales en niveles micro y macroeconómicos que representarían un beneficio monetario de miles de millones de dólares en ahorro de materias primas y costos de producción, además, de su enorme potencial de innovación, crecimiento económico y de cierre en la brecha laboral en diferentes países (MacArthur, 2013). Pero antes de todo esto, debe sortear una serie de barreras desde los ámbitos cultural, tecnológico, de mercado y regulatorio, como se puede observar en la figura 4.

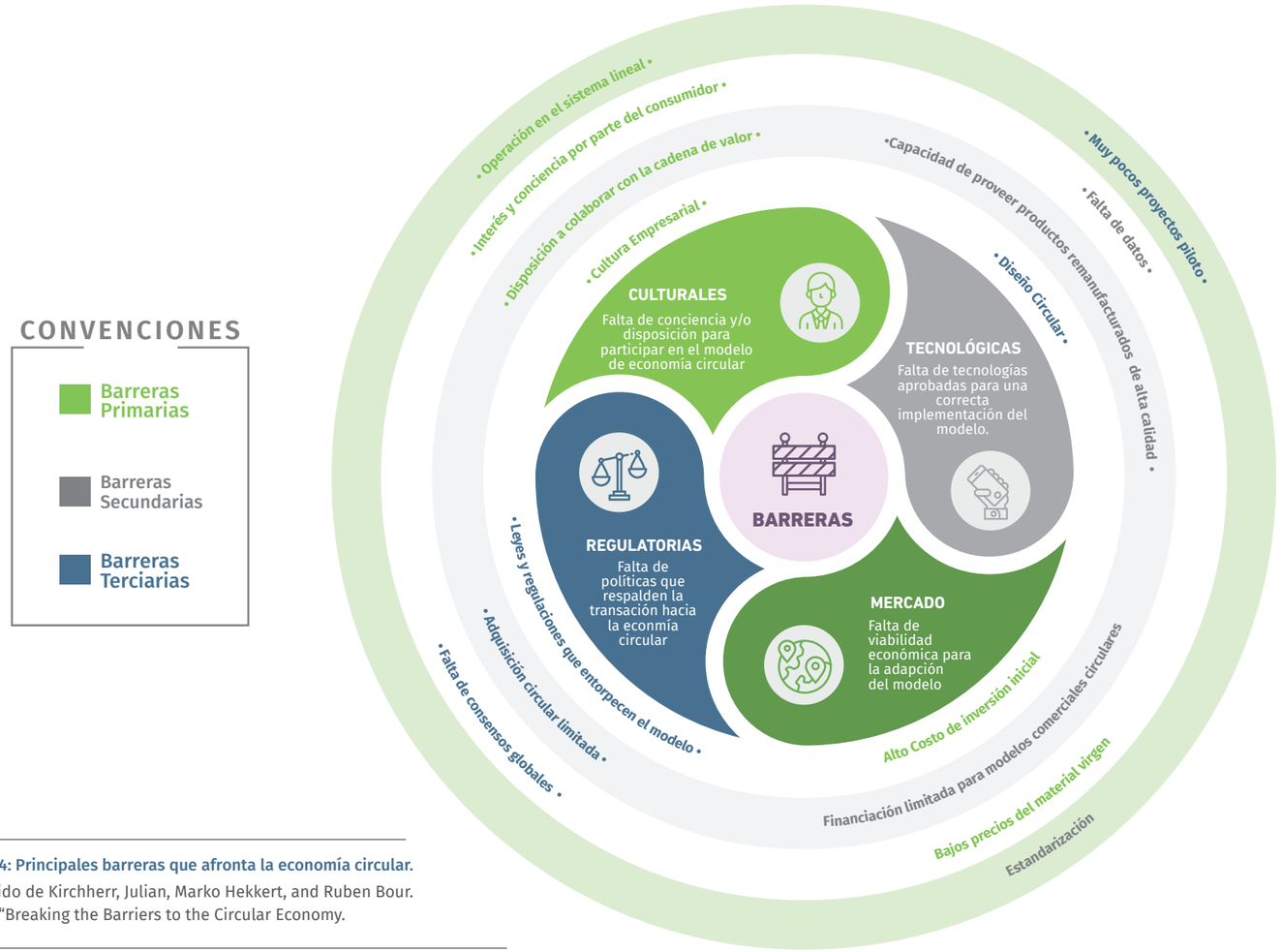


Figura 4: Principales barreras que afronta la economía circular.
Traducido de Kirchherr, Julian, Marko Hekkert, and Ruben Bour. (2017). "Breaking the Barriers to the Circular Economy.

Con la economía circular se le abren las puertas al cambio haciendo realidad la intersección de aspectos económicos y ambientales, y se introduce el término "posconsumo" como herramienta para lograr dicho cambio. Este hace referencia a las prácticas que involucran la disposición de un producto al final de su vida útil, ya sea para su reutilización, restauración, reciclaje o desecho de manera responsable, para que la mínima cantidad de residuos lleguen a los vertederos. Esto se hace posible generando la adecuada sinergia entre los tres pilares de la economía circular mencionados anteriormente, que tienen como fin:

Diseñar sin residuos: las áreas importantes para un diseño exitoso comprenden una adecuada selección de materiales, componentes estandarizados y la selección de criterios para la fabricación, que tienen en cuenta posibles aplicaciones útiles de subproductos y desechos, con el fin de suprimir la producción de residuos mediante el diseño de componentes adaptados dentro de un ciclo adecuado para el desmontaje y readaptación.

Nuevos modelos de negocio: modelos de negocio innovadores que aprovechen las nuevas oportunidades, en donde la modularidad, la versatilidad y la adaptabilidad son características primordiales. Los principales modelos de negocio que surgen son: la recuperación de recursos, la extensión de vida del producto, las plataformas compartidas y el producto como un servicio.

Cadena de suministro inversa: nuevas oportunidades para extraer valor adicional a los productos y materiales mediante su paso por ciclos inversos, convirtiendo desechos en productos, creando nuevos flujos efectivos dentro o a través de la cadena de valor. Todo esto, manteniendo la efectividad general del sistema.

El posconsumo como sector, representa aquel diamante en bruto que provee una alternativa sostenible para el desarrollo económico de los países y poco a poco se convierte en una realidad mediante los avances tecnológicos que surgen en pro de su implementación alrededor de todo el mundo. Aplicable a todo tipo de residuos, el posconsumo en la actualidad se enfoca principalmente en residuos sólidos y materia orgánica, desechos electrónicos, residuos de construcción y textiles.

Residuos sólidos y materia orgánica: liberan altas cantidades de gas metano a la atmosfera, causa directa al calentamiento global; sin embargo, con el debido tratamiento (ver figura 5) puede recuperarse energía de ellos, mediante procesos de combustión o digestión anaeróbica.

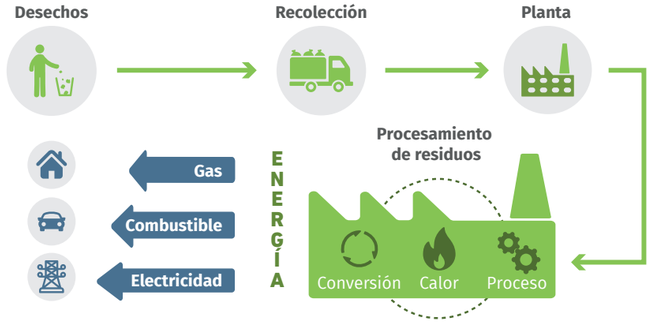


Figura 5: Aprovechamiento energético a partir de residuos sólidos.

Adaptado de Jackie. (2017). "AFRICA'S FIRST WASTE-TO-GAS PLANT OPENS IN CAPE TOWN | Eco27." Retrieved https://goo.gl/hqbuh8

Desechos electrónicos (e-waste): en la actualidad, los desechos electrónicos son la corriente de residuos sólidos de más rápido crecimiento, alrededor de un 5% anual con una producción de 41.8 millones de toneladas a nivel mundial (Baldé et al, 2015). Por su parte Estados Unidos aporta a esta cifra con 11.7 millones de toneladas, de los cuales gran parte es exportada a China, India, Pakistán, Nigeria y Ghana, haciendo que los impactos negativos sean enfrentados en dichas naciones. En términos económicos los teléfonos celulares desechados por los estadounidenses cada año, contienen más de 60 millones de dólares únicamente en componentes de los que se puede extraer oro y plata (Haque Tajirul, 2016).

Son fuente rica de materias primas, sin embargo según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, solo 12.5% del oro es recuperado con éxito, irónicamente se estima que los desechos electrónicos contienen depósitos de este mineral del orden de 40 a 50 veces más ricos que el extraído de la tierra (LeBlanc Rick, 2017). El principal problema del reciclaje de electrónicos es la forma poco estandarizada y artesanal de los proceso de separación generando envenenamiento y enfermedades pulmonares, cardiovasculares y digestivas como consecuencia del mal manejo de materiales como plomo, mercurio, cadmio y cromo (McAllister Lucy, n.d.).

De este modo es posible crear toda una red de posconsumo enfocada a los dispositivos electrónicos, centrada en la reutilización inteligente y en el reciclaje responsable, como se puede observar en la figura 6.

Figura 6: Ciclo de vida de dispositivos electrónicos en una cadena de posconsumo.

Adaptado de Hin Green. (2016). "Reuse Of Materials | HIN GREEN E-Waste Recycling Pvt. Ltd." Retrieved December 21, 2017 www.goo.gl/CmC5D4

Residuos de construcción: la industria de la construcción representa el 6% del PIB mundial, además de ser el mayor consumidor de materias primas (50% de la producción de acero a nivel mundial) y responsable del 30% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono. En Estados Unidos alrededor de 40% de los residuos sólidos generados provienen de materiales de construcción y demoliciones (Philipp Gerbert, 2016), los cuales implican una pérdida significativa de minerales valiosos, metales y otros materiales, los cuales pueden recuperarse a través de la reutilización y el reciclaje, conservando recursos y energía, ver figura 7 (Materials, 2013).

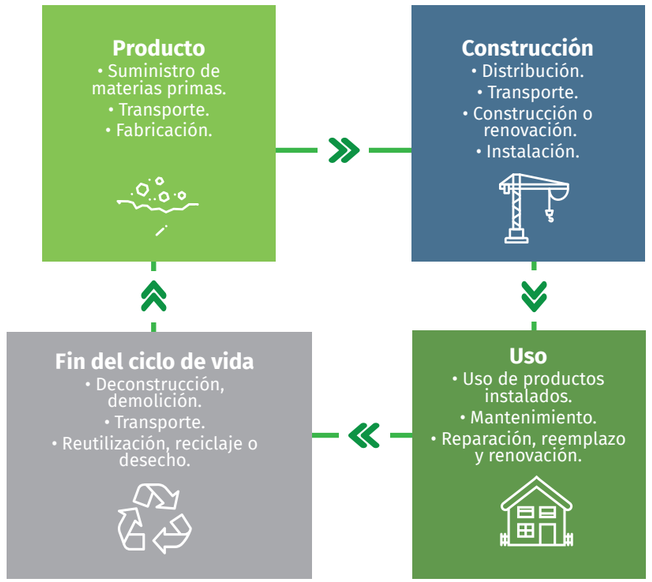


Figura 7: Esquema de reutilización y reciclaje de materiales de construcción.
Adaptado de Hin Green. (2016). "Reuse Of Materials | HIN GREEN E-Waste Recycling Pvt. Ltd." Retrieved December 21, 2017 www.goo.gl/s44L4G

Textiles: el mayor reto que afronta el sector es la optimización del reciclaje del algodón proveniente de ropa usada, debido a restricciones tecnológicas para conservar la calidad de las fibras, por lo que hasta ahora la mejor opción para reducir impactos ambientales y económicos es mezclar materia prima virgen con reciclada para hacer productos nuevos, ver figura 8.

Figura 8: Esquema para el reciclaje de algodón.
Adaptado de Relooping Fashion. (2016). "WEAR. RECYCLE. REPEAT." Retrieved December 21, 2017 (http://reloopingfashion.org/).

Robótica en posconsumo:

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

El plástico es reciclable:

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

Son precisamente los avances tecnológicos los medios que propician la consolidación de posconsumo como sector dentro de la economía mundial. A continuación, se presenta el panorama de cada una de las tecnologías que de una u otra manera impactan positivamente el crecimiento del sector.

Internet de las cosas (IoT) y sensórica

Desde hace unos treinta años se viene desarrollando el ideal de hacer un poco más interactivos los objetos cotidianos, pero solo en la actualidad, en la denominada "tercera ola" del internet en la que puede volverse realidad, el posconsumo no es ajeno a este cambio, de hecho, proveería la herramienta más importante para este sector después de la conciencia global, que sería la estandarización de los procesos. En la industria del reciclaje y la reutilización, han surgido algunas categorías clave, en las que los objetos conectados a internet están impactando las operaciones y la eficiencia: (Bodamer David, 2017)

Identificación RFID/NFC: estos sistemas de identificación permiten la gestión de servicios de los contenedores de desechos optimizando rutas de recolección. Actualmente está en desarrollo la implementación de dicha tecnología mediante impresión, además se busca que sean energéticamente independientes. Estos sistemas se aplican a los desechos electrónicos, con el fin de proveer información para cerrar su ciclo de vida.

•Sensores de nivel: permiten conocer, optimizar y sincronizar los procesos de compactado y transporte de residuos.

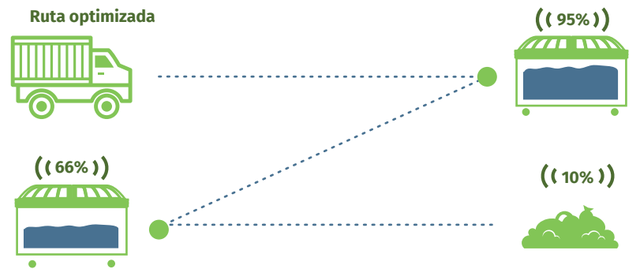


Figura 9: Optimización de ruta mediante RFID y sensores de nivel.
Adaptado de Pandit Baiju. (2015). "Smart Waste Management - Smart City Concept." Retrieved December 21, 2017 www.goo.gl/9VnnvK

Se estima que para el año 2020 habrán cerca de 30 mil millones de dispositivos conectados. Si bien el internet de las cosas es un campo prometedor para el desarrollo de la sostenibilidad global, existe una preocupación creciente de lo que sucederá con estos dispositivos cuando lleguen al final de su vida útil si no se adoptan prácticas de posconsumo en las cadenas de suministro y en la población en general.

Big Data, analítica e inteligencia artificial (IA).

El uso de la tecnología Big Data y el análisis de datos permite a las empresas recuperar información operativa en tiempo real a lo largo del proceso de eliminación de residuos permitiendo visualizar e identificar patrones e ineficiencias, para posteriormente tomar medidas al respecto (Greenwalt Megan, 2017). Por su parte los servicios en la nube han propiciado la incursión de los aplicativos móviles al sector del reciclaje, como es el caso de "RedPosconsumo" en Colombia (UNDP, n.d.).

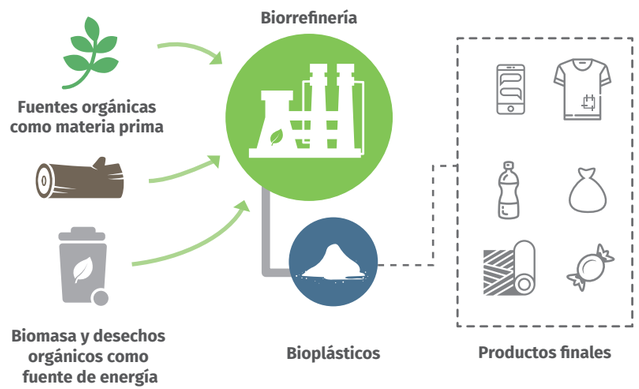
Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA).

Estas tecnologías representan una herramienta digital clave para el desarrollo de la creciente industria del posconsumo, explotando su potencial en la simplificación y normalización de procesos de montaje/desmontaje y control de calidad mediante las denominadas "instrucciones inteligentes" (ver figura 10). De esta forma se tecnifican los procedimientos de separación y selección tanto en residuos electrónicos como de construcción, suministrando una guía interactiva al personal de trabajo, que finalmente se ve reflejada en la eficiencia de dichos procesos y en mayores ganancias. (Ryznar Paul, 2016).

Figura 10: Esquema de instrucciones inteligentes mediante realidad aumentada.
Adaptado de Vital Enterprises. (2016). "Augmented Reality Software for Smart Glasses - Vital Enterprises." Retrieved December 21, 2017 from www.vital.enterprises.

Robótica y automatización: como se ha expuesto anteriormente, uno de los principales problemas del posconsumo en sus cadenas de reutilización y reciclaje, es el modo en el que se extraen los componentes con algún tipo de valor. La robótica, gracias a su crecimiento a lo largo de los años, está en la capacidad de solucionar este problema al combinarse con los avances en inteligencia y visión artificial, aprendizaje automático y la capacidad de toma de decisiones, como un potencial reemplazo del factor humano en fases de clasificación y recuperación de desechos tanto electrónicos como de construcción, minimizando riesgos, errores y haciendo el proceso más eficiente (Kite-Powell Jennifer, 2017).

Biotecnología: la biotecnología ha venido desarrollando importantes avances para el sector de posconsumo, apuntando principalmente a la creación de nuevos materiales biodegradables y/o compostables como reemplazo a los plásticos tradicionales utilizados por la industria del embalaje, que reciben el nombre de "bioplásticos", los cuales se producen en base a materias primas orgánicas como la caña de azúcar, el maíz y la papa (European Bioplastics, n.d.). Adicionalmente, la biotecnología trabaja en la creación de microorganismos capaces de descomponer plásticos y de realizar la extracción de minerales presentes en desechos electrónicos.



Eficiencia energética: uno de los principales objetivos en el desarrollo tecnológico de las industrias es la sostenibilidad, y esta a su vez, comienza con la eficiencia energética. Los residuos, como materia prima del sector tienen potencial para contribuir a dicho logro, mitigando de forma paralela la infinidad de problemas que estos acarrean. De esta manera toman fuerza las denominadas "tecnologías de conversión", que buscan obtención de energía a partir de los desechos sólidos mediante técnicas de gasificación plasma y pirólisis; tecnologías que se han visto fuertemente obstaculizadas por sus altos costos de implementación y la correcta compatibilización con el sistema de reciclaje y recolección de desechos actuales. (Solution and End, 2016).

Nanotecnología: los esfuerzos de investigación realizados en la última década para la manipulación y el control de materiales a escala nanométrica han llevado al descubrimiento de nuevas propiedades ópticas, mecánicas y electromagnéticas, abriendo paso a un mar de aplicaciones en las diferentes industrias.

A menudo los métodos de rastreo e identificación de residuos sólidos son insuficientes debido a que tienden a ser costosos y pueden perder su funcionalidad durante el ciclo de vida del producto, a solucionar ésta situación concurre la nanotecnología que ofrece nuevas oportunidades para interactuar y obtener información sobre los productos, mediante recubrimientos depositados en las etiquetas convencionales, con el fin de obtener propiedades electroscópicas e infrarrojas únicas, que facilitan el rastreo e identificación del producto a lo largo de su ciclo de vida (Fitch et al, n.d.).

Figura 11: Proceso productivo de bioplásticos.

Adaptado de European Bioplastics. (n.d). "Bioplastics – European Bioplastics e.V." Retrieved December 20, 2017 www.goo.gl/gJ6YdR

Manufactura 3D: a diferencia de las tecnologías anteriores, en donde su desarrollo contribuye al avance y consolidación del posconsumo como sector, la manufactura 3D se ve beneficiada de las actividades de reutilización y reciclaje de plásticos derivados del petróleo, principalmente PET y ABS para la producción de filamentos como materia prima (ver figura 12), constituyéndose en una alternativa para combatir los efectos negativos del plástico en el medio ambiente, al tiempo que se saca provecho de él.

Figura 12: Producción de filamentos para la manufactura 3D a partir de material reciclado.

Adaptado de Vital Enterprises. (2016). "Augmented Reality Software for Smart Glasses - Vital Enterprises." Retrieved December 21, 2017 www.vital.enterprises

Recolección de residuos para ciudades inteligentes

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

Largo y tortuoso es el camino que lleva al cambio, ya que se hace necesario la reestructuración simultánea y completa de todas las industrias en torno al aprovechamiento de los desechos generados y la reutilización de los productos, lo que conlleva a costos de modificación, en algunos casos, sumamente altos; sin embargo, esta transición es de vital importancia para la preservación de recursos y el futuro económico de las industrias. Por lo cual las siguientes empresas y universidades, entre otras, han dado un paso hacia el establecimiento de un sistema industrial enfocado al posconsumo.

Escanea el anterior código QR para leer sobre el panorama del reciclaje electrónico

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Groupe Renault

La industria automotriz es uno de los sectores más interesados en el desarrollo del posconsumo, por ello sus productos son perfectos para la incursión en programas de posconsumo y economía circular. El grupo Renault, compuesto por empresas como Dacia, Renault Samsung Motors y LADA, conoce perfectamente el impacto en el medio ambiente de sus vehículos durante el ciclo de vida, por lo que ha generado procesos inversos de reutilización de componentes que van desde bombas de agua hasta motores completos, que posteriormente son vendidos en un rango entre el 50% y 70% de su precio original; generando ingresos anuales del orden de 270 millones de dólares, además, de reducciones de 80% de energía, 88% de agua y 77% de residuos en la planta de reutilización y reconstrucción.

Renault se convirtió en el primer fabricante de automóviles en apostar al cambio de modelo de negocio, eliminando el concepto de propiedad en los componentes de sus carros eléctricos, como en el caso de las baterías, las cuales pasan de ser vendidas a ser alquiladas, asegurando una alta tasa de recolección para una posterior reutilización o reciclaje (Ellen and Company, 2014).

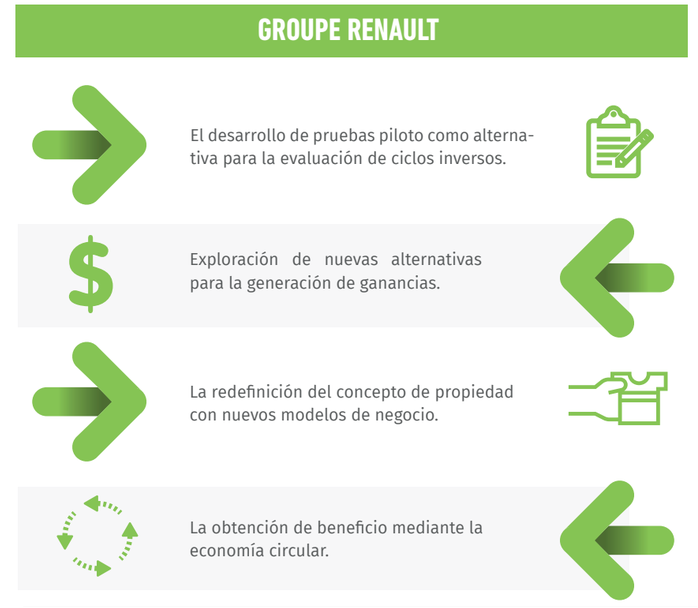


Figura 13: Lecciones aprendidas de Groupe Renault.

Ricoh

Precursor de cadenas de posconsumo desde 1994 con su proyecto *Comet Circle*, como catalizador para reducir el impacto medioambiental de sus residuos. En la actualidad con su etiqueta *GreenLine*, la cual representa 20% de sus ventas, incorpora la creencia de que todas las partes de sus productos como copiadoras e impresoras deben diseñarse centradas en el reciclaje y la recirculación de recursos. Para el caso de los productos que no pueden ser restaurados o actualizados, Ricoh extrae sus materiales y los envía de nuevo al inicio de la cadena productiva y espera reducir la entrada de materias primas vírgenes en un 25% y 87.5% para el año 2020 y 2050 respectivamente (Ellen MacArthur Foundation, 2014).

Figura 14: Lecciones aprendidas de Ricoh.

Hennes & Mauritz (H&M)

Esta cadena sueca de tiendas de ropa y cosmética, adoptó actividades relacionadas al posconsumo. A finales de 2013 lanzó una tienda especializada, enfocada en la recolección y reciclaje de ropa usada a cambio de cupones para productos nuevos. Luego de un proceso de selección el 50% vuelve al mercado como ropa de segunda mano, el 30% se procesa en nuevas fibras textiles utilizadas como aislantes, el 10% se recicla en productos como paños de limpieza y el 10% restante se destina a la producción de energía. Por otro lado, esta compañía está a la vanguardia de las nuevas tendencias y dentro de sus posibilidades busca la forma de llevar el mensaje de sostenibilidad y restauración del medio ambiente, mediante su colección *Conscious* producida a partir de materias orgánicas y renovables (Stahel 2016).

Figura 15: Lecciones aprendidas de H&M.

UNIVERSIDADES

United Nations University (UNU)

UNITED NATIONS UNIVERSITY

Universidad líder en la investigación y registro de datos relacionados a los residuos electrónicos, mediante su programa StEP (*Solving the e-waste problem*), integrado por fabricantes, recicladores, académicos, gobiernos y otras organizaciones, para desarrollar estrategias para el aprovechamiento de este tipo de residuos sobre una sólida base científica.

United Nations University (Tokyo, Japón) - www.unu.edu

[Campus United Nations]. Tomado de https://goo.gl/PH37bG

University of Edinburgh

Universidad que provee conocimientos avanzados de robótica, inteligencia artificial y aprendizaje automático para el desarrollo de técnicas avanzadas para los procesos de selección y clasificación de residuos sólidos.

Universidad de Edimburgo (Escocia, Reino Unido) - www.ed.ac.uk

[Edificio principal]. Tomado de https://goo.gl/jiqr6M

Tempere University of Technology

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Centro universitario con líneas de especialización en manejo sostenible de residuos e investigación de tecnologías para la identificación y rastreo de desechos electrónicos utilizando métodos de impresión a nanoescala.

Universidad Tecnológica de Tampere (Tampere, Finlandia) - www.tut.fi

[Campus Building Tampere]. Tomado de https://goo.gl/ej34VF

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

Este es el momento de explotar el potencial que posee el posconsumo como sector en la industria y los avances tecnológicos dan pie para que esto suceda. Pero este escenario será una realidad únicamente si contribuyen todas las partes que forman la cadena de consumo. Las tendencias y el cambio traen consigo retos que deben afrontar todos los actores de la industria, a continuación, se presentan las principales implicaciones que trae esta transformación. Ver tabla 1

Conclusiones

El posconsumo representa un sector apenas en desarrollo, que surge debido a la preocupación general en torno a la contaminación ambiental y la explotación de recursos; sin embargo, posee el potencial necesario para brindar soluciones efectivas y económicamente viables. De la mano de los avances tecnológicos, comienza a trazar el camino hacia una economía circular sólida y sostenible.

Para la consolidación del posconsumo como sector, se hace necesaria una integración total de los demás actores que componen la industria a nivel global, para que las soluciones se puedan dar de manera ágil y efectiva, y se lleve los beneficios a todos los involucrados.

Tabla 1: Implicaciones para los actores del sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
CAMBIO	• Transición de un modelo económico lineal a uno circular. • Reestructuración en la manera en que se producen los bienes y servicios. • Creación de un ambiente en el ámbito cultural, tecnológico, regulatorio y de mercado. • Implementación de una cadena de suministro inversa.
APROVECHAMIENTO	• Extracción de valor de productos que han cumplido su ciclo de vida mediante el mantenimiento, la restauración, el reciclaje y la recuperación de energía de desechos solidos, materia orgánica, residuos electrónicos y de construcción. • Explotar el potencial del sector para mejorar la economía mundial, al mismo tiempo que se mitigan los impactos ambientales que estas generan.
OPTIMIZACIÓN	• Incrementar la relación desempeño beneficio de los componentes. • Eliminar los desechos en la producción y la cadena de suministro.
INTEGRACIÓN	• Trabajo en conjunto de las nuevas tecnologías para la consolidación del sector. • Interacción entre el diseño sin residuos, el producto como servicio y las cadenas de suministro inversa.
EFICIENCIA	• Exploración de nuevas fuentes de energía a partir de fuentes renovables. • Cambio en los modelos actuales de generación y consumo. • Estandarización de componentes, partes y procesos.
SOSTENIBILIDAD	• Minimizar impactos ambientales debido a la sobre explotación de recursos finitos. • Disminución de la huella de carbono de los procesos industriales. • Impulsar el desarrollo de productos adaptados al reciclaje desde el diseño.
REGENERACION	• Restauración del medio ambiente, proporcionando nuevas materias primas a partir del reciclaje y procesamiento de desechos. • Transición hacia energías y materiales renovables. • Recuperar, retener y restablecer la salud de los ecosistemas. • Devolver los recursos biológicos recuperados a la biosfera.

RESUMEN EJECUTIVO

Consolidación del posconsumo como sector

Industrias objetivo

Empoderamiento y globalización del sector

Eslabones de la cadena de valor implicados

Figura 16: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS

El sector posconsumo es un sector en crecimiento en el país que tiene como gran dinamizador la sostenibilidad y ha empezado atendiendo los llamados más urgentes desde el impacto generado por los residuos. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su documento sobre normatividad de residuos posconsumo, definió algunos criterios para seleccionar productos o residuos sujetos a esquemas posconsumo, tales como: los residuos de alto volumen de generación producidos por actividades de consumo masivo, los residuos que contengan sustancias peligrosas de interés ambiental o sanitario así sea en concentraciones pequeñas, y cuando se trate de residuos que puedan representar alto riesgo ambiental o sanitario para la sociedad. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010).

Colombia cuenta con dos esquemas de residuos posconsumo:

- **Obligatorios reglamentados:** el esquema obligatorio reglamentado se aplica a: residuos peligrosos, tales como envases de plaguicidas, baterías plomo ácido usadas, medicamentos vencidos y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), incluyendo residuos de pilas y acumuladores portátiles, residuos de computadores e impresoras y residuos de bombillas.
- **Voluntarios no reglamentados:** Los voluntarios no reglamentados son programas de residuos posconsumo de carácter voluntario, compuesto por aceites usados, celulares y accesorios, tonner y cartuchos.

Posconsumo en cifras:

Considerando la composición y tipificación de la generación de residuos sólidos, esta representado asi:

- Residuos orgánicos: 61,54%,
- Plástico: 10,78%,
- Papel y cartón: 6,55%,
- Textiles: 2,74%,
- Vidrio 2,39%,
- Madera 0,54% y
- Otros 14,42% (CONPES, 2016).

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el reciclaje representa un 17% del total de residuos generados, es decir, unas 5.440 toneladas al día (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (n.d.)).

Colombia cuenta con siete normativas relacionadas con residuos como plaguicidas, medicamentos vencidos, baterías de plomo ácido, pilas y baterías, bombillas, computadores y llantas usadas.

Según la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales) en su ejercicio de control y vigilancia, a partir de la información presentada por los operadores de los programas posconsumo, en 2013, se gestionaron por estos programas las siguientes cantidades de residuos en kilogramos:

Tabla 2 Residuos gestionados por los programas posconsumo en 2013

PROGRAMA POSCONSUMO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS
Computadores y/o periféricos	2.097.902
Pilas y/o acumuladores	364.607
Bombillas	632.493
Baterías usadas plomo ácido	2.485.294
Plaguicidas	3.109.157

Tomado de Siac. (n.d.). Sistema de Información Ambiental de Colombia.

En el año 2013 la generación de residuos o desechos peligrosos en Colombia fue de 241.620 toneladas. (Siac. (n.d.)).

En 2014 el Programa Voluntario Posconsumo FAU (Fondo de Aceites Usados) gestionó 15.080.246 de galones de aceites usados. (Siac. (n.d.)). El FAU es apoyado por las compañías fabricantes de lubricantes BP, Castrol, ExxonMobil, Petrobrás, Shell, Brio y Terpel. Su objetivo es promover e incentivar esquemas de trabajo con altos estándares ambientales y económicamente autosostenibles, para disponer adecuadamente el aceite usado. De igual forma el programa ha promovido la gestión ambientalmente adecuada de los aceites usados en las ciudades de Bogotá, Cali, Bucaramanga y Barranquilla/Cartageana.

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

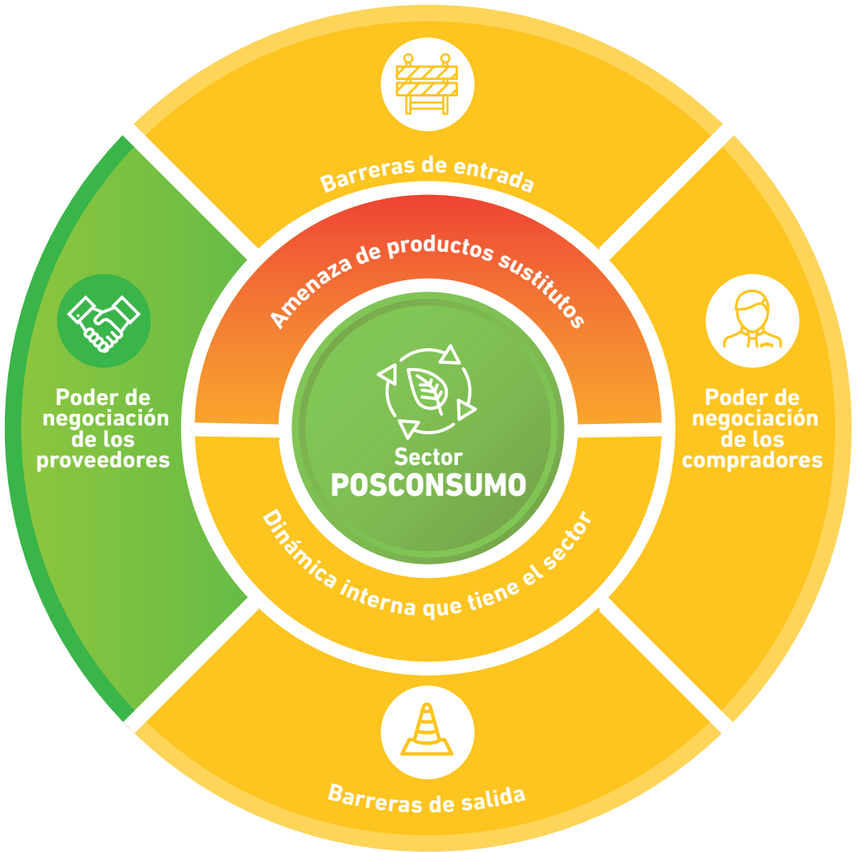


Figura 17: Fuerzas de Porter sector Posconsumo.

BARRERAS DE ENTRADA (MEDIAS)

- En general el desarrollo de los procesos de tratamiento de residuos no demandan una alta inyección de capital. Sin embargo, para recuperar residuos peligrosos y metales raros es necesario tener un proceso tecnificado.
- Los productos generados al finalizar el proceso de posconsumo tienden a ser poco diferenciados.
- Economías de escala medianas.
- Costos de cambio bajos.
- Acceso a redes de soporte, acopio y distribución limitada.
- Alta regulación y reglamentación.

BARRERAS DE SALIDA (MEDIAS)

- Activos medianamente especializados.
- Regulación del sector.
- Usualmente contratos de mediano plazo.
- Contratos con el gobierno o corporaciones de mediano plazo.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (BAJAS)

- Los insumos son residuos de las otras industrias.
- Son múltiples los proveedores potenciales no especializados.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (MEDIO)

- Los compradores no están concentrados.
- Los productos no son diferenciados desde su funcionalidad, pero si desde su origen al ser sostenibles y amigables con el medio ambiente.
- Los compradores tienen bajos costos de cambio.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (MEDIA-ALTA)

- Los sustitutos serian el reemplazo por materiales o productos no reciclados.
- Estas fuerza tiende a disminuir con el tiempo al incrementarse una tendencia de economía sostenible y circular.

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (MEDIA)

- Competencia media.
- Baja diferenciación.
- Diversos competidores.
- Activos medianamente especializados (excepto en casos altamente especializados como recuperación de metales preciosos y reciclaje de elementos electrónicos).

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR POSCONSUMO

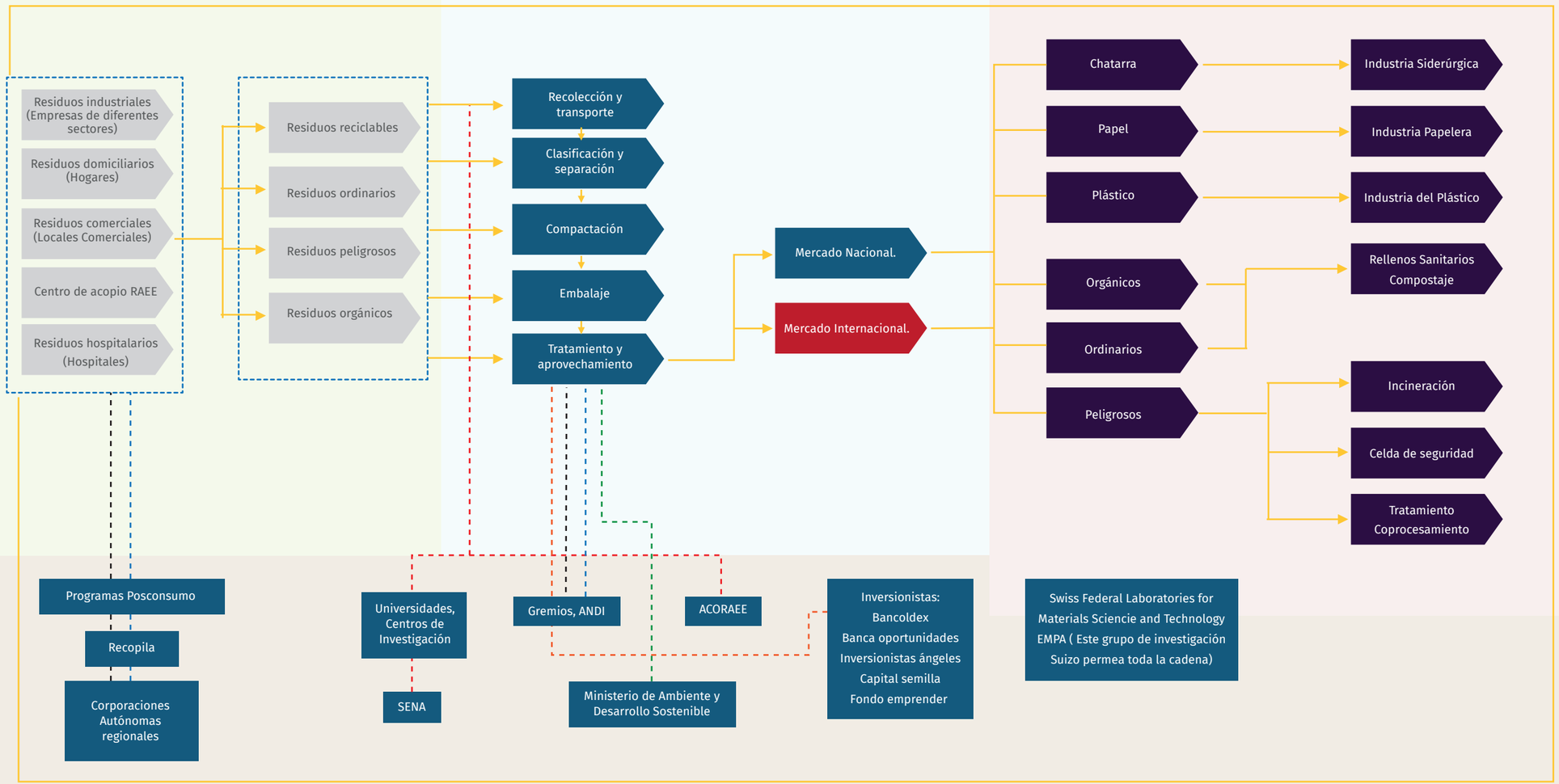


Figura 18: Mapa de encadenamiento productivo para el sector Posconsumo

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector posconsumo.

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

Encadenamiento

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre proveedores, productores, distribuidores y comercializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquemati-zan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

Los proveedores del sector posconsumo son las empresas, domicilios y establecimientos comerciales que, producto de sus actividades, generan residuos reciclables, orgánicos, peligrosos u ordinarios, que requieren una gestión adecuada, ya sea para su reutilización en procesos productivos o su disposición final en rellenos sanitarios o en celdas de seguridad.

Producción:

Los procesos productivos para la gestión de residuos son:

- **Recolección y transporte:** este proceso contempla una planeación logística apropiada, que permita optimizar las rutas y los desplazamientos para la recolección y el transporte de residuos.
- **Clasificación y separación:** en algunas ocasiones este proceso se desarrolla directamente en la fuente. Consiste en agrupar los residuos según su naturaleza y uso potencial posterior.
- **Compactación y embalaje:** consiste en comprimir los materiales de desecho en cargas más pequeñas y de fácil manejo.
- **Tratamiento y aprovechamiento:** consiste en la incineración, el reciclaje o los procesos que valorizan los residuos para que puedan ingresar de nuevo a un ciclo productivo.

Logística de salida:

Gran parte de las empresas del sector posconsumo cuentan con canales de venta directos para la comercialización de los residuos valorizados. Dichos residuos son utilizados nuevamente por la industria nacional. Solo un porcentaje muy bajo de empresas del sector, se dedica a la internacionalización de los residuos después del proceso de tratamiento y aprovechamiento. Los residuos ingresan nuevamente al ciclo productivo. El proceso es cíclico y se repite tantas veces como lo permita el residuo.

Entidades de apoyo:

Varias instituciones apoyan al sector desde diferentes perspectivas, tales como:

- **Inversionistas:** Bancoldex, Banca de oportunidades, Inversionistas ángeles, Capital semilla, Fondo Emprender, entre otros.
- **Reguladores de políticas:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Comercio, Industria Turismo
- **Educadores:** Universidades, SENA, Centros de investigación
- **Asociaciones:** ACORAEE - Industriales Gestores de Residuos Eléctricos y Electrónicos, ANDI
- **Otras entidades:** PTP, Colciencias, Programas posconsumo, Corporaciones autónomas regionales).

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

En el sector se presentan redes en partes del proceso, por ejemplo: el programa de posconsumo Red Verde en donde se agrupan diferentes productores de neveras en Colombia (Challenger, Haceb, ABBA, LG, Mabe, Panasonic, Samsung y Whirlpool), la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Unidad Técnica de Ozono y el Programa de las Naciones Unidas de Desarrollo (PNUD). No obstante, continúa siendo un tema específico alrededor de procesos, lo que implica el comienzo de la consolidación de una cadena productiva funcional que busca ser eficiente para la transformación de residuos posconsumo, sin embargo, no alcanza una visión holística integrada.

Algunos elementos importantes que pueden ser anclajes para comenzar a construir un buen relacionamiento están representados en los esfuerzos que ha hecho el Gobierno para reglamentar el sector, darle más presencia en el país y consolidarlo como eje fundamental de la economía circular.

Adicionalmente, se observan asociaciones que se están consolidando y ayudan en la revisión de nuevas políticas y reglamentaciones para el sector y contribuyen en la estandarización de procesos de las empresas de posconsumo, tal como la Asociación de Industriales Gestores de Residuos Eléctricos y Electrónicos ACORAEE.

Estos ejemplos muestran que no son extraños los elementos de colaboración, sin embargo, las empresas del sector se han enfocado en objetivos puntuales y específicos. Lo que se busca con el desarrollo y consolidación de redes entre las diferentes entidades del sector es crear relaciones de largo plazo, trascendiendo los elementos de interacción específicos y generando objetivos de mediano y largo plazo para el sector.

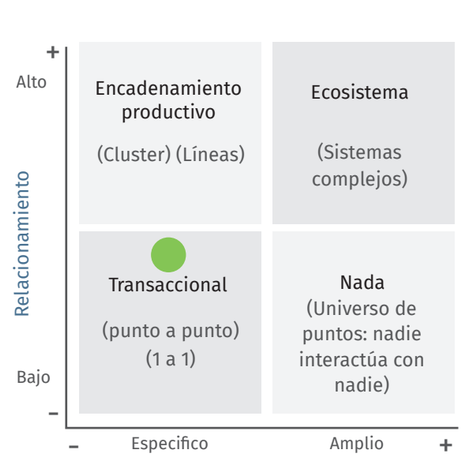


Figura 19: Interacciones entre entidades en el sector posconsumo.

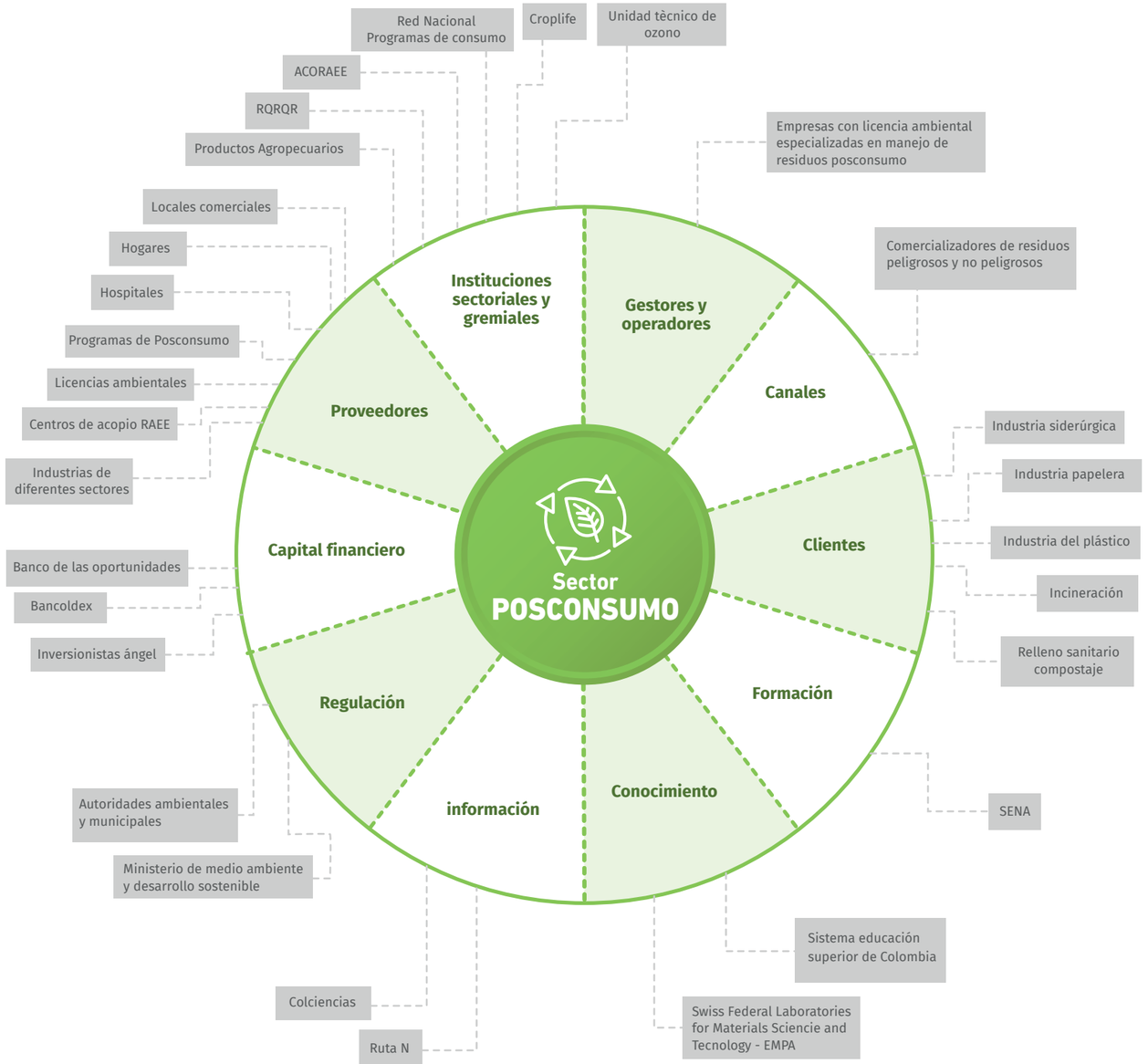


Figura 20: Mapa de stakeholders sector posconsumo

Mapa de stakeholders

"El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible viene adelantando una estrategia dirigida a promover la gestión ambientalmente adecuada de los residuos posconsumo con el fin de que sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y evitar que la disposición final se realice de manera conjunta con los residuos de origen doméstico.

Adicionalmente, involucra el concepto de responsabilidad extendida del productor, en el cual los fabricantes e importadores de productos son responsables de establecer canales de devolución de residuos posconsumo, a través de los cuales los consumidores puedan devolver dichos productos cuando estos se convierten en residuos." (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010).

El éxito de los Programas Posconsumo de Residuos está en el trabajo conjunto de los productores con los demás actores: consumidores, comercializadores, autoridades ambientales y municipales.

Para este sector se encontraron las siguientes áreas de contacto entre el sector y los interesados: proveedores, canales, clientes, formación, información, regulación, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales.

A continuación, se explican estas áreas de contacto con sus respectivos interesados:

Productor de residuos (Proveedores):

Los fabricantes e importadores de productos son los principales responsables de formular, presentar e implementar planes o sistemas posconsumo con el fin de establecer canales de devolución de residuos posconsumo, a través de los cuales los consumidores pueden devolver dichos productos cuando éstos se conviertan en residuos. Las responsabilidades del productor incluyen: responsabilidad física o técnica sobre el manejo de residuos, responsabilidad financiera sobre el costo de la gestión posconsumo, responsabilidad informativa frente a los consumidores y responsabilidad por daño ambiental ante la autoridad.

Los productores son las empresas que fabrican el producto bajo su propio nombre o su marca, quien ponga en el mercado o revenda bajo su nombre o marca, el producto que ha fabricado un tercero y quien importe o introduzca el producto procedente de otros países. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010).

Algunos productores de residuos son:

- Fabricantes e importadores de productos que generan residuos peligrosos como: plaguicidas, medicamentos, baterías plomo ácido, pilas y/o acumuladores, llantas, bombillas y computadores y/o periféricos.
- Fabricantes e importadores de celulares y equipos de refrigeración en desuso.
- Empresas generadoras de excedentes industriales provenientes de los sectores: eléctrico, telecomunicaciones, petróleo, entre otros; proveedores de residuos orgánicos;.
- Proveedores de textiles y prendas de vestir para reciclaje.
- Proveedores de residuos químicos ácidos, básicos, inorgánicos y residuos de laboratorio.
- Empresas de transporte y logística de materiales peligrosos.
- Proveedores de chatarra de aluminio, bronce, acero, cobre.

Programas posconsumo (proveedores):

Son una estrategia creada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) con el fin de garantizar que la gestión y manejo de residuos que han sido establecidos como de interés prioritario se efectúe de una manera productiva y eficiente. Este mecanismo diseña, financia y ejecuta la gestión ambiental de los residuos. Algunos de éstos son convencionales, pero de manejo complejo y otros son residuos peligrosos. Una vez utilizados por el consumidor se deben separar y entregar en el plan posconsumo, debido a que, no pueden mezclarse con los residuos que van al relleno sanitario. Los residuos son enviados a instalaciones que permiten llevar a cabo aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final adecuada.

A continuación, se listan los programas posconsumo de los residuos que ha establecido el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS):

Tabla 3: Programas posconsumo

RESIDUOS	PROGRAMAS DE POSCONSUMO
Envases de plaguicidas domésticos.	Cierra el ciclo.
	Corporación campo limpio.
	Fundación bioentorno.
Medicamentos vencidos.	Corporación Punto Azul representa 265 laboratorios de la industria farmacéutica.
	Remediar: constituye un instrumento para el manejo integral de los residuos de los medicamentos incluyendo envases y empaques.
Pilas o acumuladores	Pilas con el ambiente.
Llantas usadas	Programa posconsumo de llantas usadas-ANDI
	Rueda verde.
Bombillas fluorescentes usadas	Programa posconsumo lúmina.
Computadoras e impresoras en desuso	Ecocómputo
	Computadores para educar
Neveras	Red Verde: unión de productores de neveras en Colombia (Challenger, Haceb, ABBA, LG, Mabe, Panasonic, Samsung y Whirlpool). La red se creó con el apoyo de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Unidad Técnica de Ozono y el Programa de las Naciones Unidas de Desarrollo (PNUD)

Gestores u operadores:

Empresas con licencia ambiental especializadas en el manejo de residuos posconsumo, que separarán los diferentes materiales, para dirigirlos a los procesos de aprovechamiento y disposición final.

Conocimiento:

Entidades encargadas de brindar asesorías, capacitaciones y diferentes formas de conocimiento para contribuir en el desarrollo del sector, entre las que se cuentan el:

- SENA: brinda capacitaciones sobre seguridad en el transporte de materiales peligrosos y dicta cursos acerca del manejo de residuos como gases refrigerantes.
- ANDI y SENA: certifican a los operarios en el proceso de desensamble.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Dirección de Asuntos Ambientales,
- Sectorial y Urbana: promueve la gestión ambientalmente adecuada de los residuos posconsumo, a través de sensibilización de los actores, creación de políticas y reglamentación para el sector.
- Universidad de Antioquia- Investigación reciclaje de luminarias.
- Universidad tecnológica de Pereira - Centro de producción más limpia del eje cafetero de la facultad de ciencias ambientales.
- Universidad tecnológica de Pereira - centro de acopio y regeneración de gases refrigerantes.
- Grupo de investigación en Suiza. Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology - EMPA.

Proveedores técnicos:

Empresas que apoyan al sector con pruebas técnicas, certificaciones de los Programas Posconsumo de Residuos, licencias ambientales, etc. Proveedores de pólizas de seguro de operaciones. Laboratorio de regeneración de gases refrigerantes. Planta de lavado de PCBs - Ultrasonido - cavitación microcepillada.

Regulación:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector. Para este sector se destacan los marcos regulatorios establecidos por el Ministerios del Ambiente y Desarrollo Sostenible y todas las instituciones del sistema nacional ambiental.

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes para el sector, entre ellas se encuentran: ACORAEE. Unidad técnica de ozono: red de recuperación, reciclaje y regeneración de gases refrigerantes: Red R&R&R. Productores agropecuarios. Red Nacional de Programas Posconsumo. Red de Apoyo al Desarrollo del Agro.

Interesados que hacen parte de la cadena:

Otros interesados en el fortalecimiento del sector o actores importantes que hacen parte de la cadena son: productores agropecuarios, consumidores finales, incineradores de residuos peligrosos, encapsuladores de residuos peligrosos, comercializadores de residuos peligrosos y no peligrosos, autoridades ambientales y municipales, y recicladores informales.

Clientes:

Dentro de la cadena de valor representan las entidades que adquieren los productos y/o servicios de las empresas del sector para su propio uso.

Algunos clientes de este sector son:

- Empresas del sector acero.
- Empresas del sector de la construcción.
- Empresas o instituciones de los sectores industrial, comercial, residencial e institucional que requieran consultoría o asesoría técnica o normativa de gestión ambiental de residuos.
- Empresas que requieran gestionar el manejo integral de residuos peligrosos y especiales.
- Empresas extranjeras interesadas en productos peligrosos como (Bifenilos y policlorados - PCB's, SAO), (Tubos fluorescentes, bombillerías y aparatos de mercurio), pilas y baterías de cadmio, níquel, pilas alcalinas y de celulares, celdas de cadmio, SAO (Sustancias agotadoras de la capa de ozono).

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR POSCONSUMO

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del "hoy" y del "futuro".

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productos y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Figura 21: Definición de las dimensiones del radar para el sector posconsumo

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR POSCONSUMO

Durante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en el cual participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

En la anterior figura 21, se observa la definición para cada dimensión del radar, ejemplos representativos de diferentes industrias y ejemplos específicos del sector posconsumo que permiten ilustrar el concepto de cada dimensión.

Radar actual y futuro – Sector Posconsumo

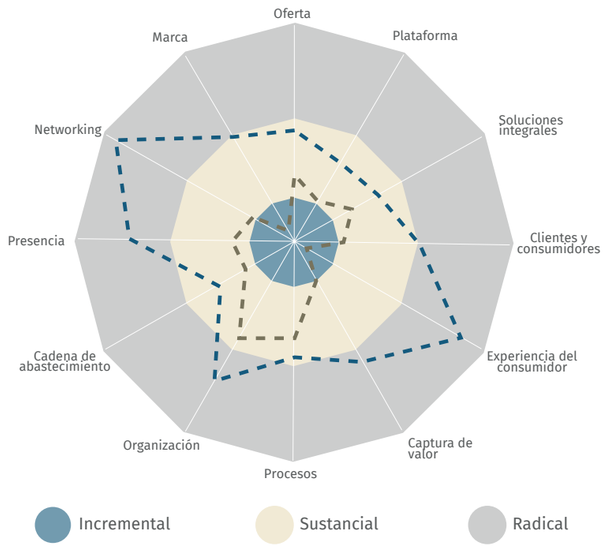


Figura 17: Radar actual y futuro – Sector Posconsumo

Radar actual

El sector posconsumo actualmente no cuenta con dimensiones de innovación con gran desempeño. En el radar actual (línea amarilla), se evidencia como los mayores esfuerzos están en dimensiones como procesos y organización. Sin embargo, los resultados no pasan de ser innovaciones sustanciales, por las cuales no logra un alto reconocimiento asociado al desempeño en estas dimensiones. Las apuestas del sector no se ven representadas en productos o servicios innovadores, pues éstos son relativamente similares entre todos los actores.

Es así como las organizaciones de este sector no obtienen grandes diferenciaciones en sus productos y servicios, siendo seguidores de las tendencias a nivel mundial pero con un músculo tecnológico sustancialmente inferior, originándose una brecha importante y la cual es necesario cerrar.

El sector Posconsumo no hace actualmente esfuerzos por innovar alrededor de dimensiones como marca o experiencia del consumidor, aspectos en los cuales no tiene resultados innovadores que generen diferenciación. Así mismo, realiza pocos esfuerzos en captura de valor, networking y en clientes y consumidores.

Radar Futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas. La línea morada representa el radar futuro definido por el sector Posconsumo, representando las apuestas que este sector planea realizar a futuro. Se espera lograr innovaciones radicales en dimensiones como experiencia del consumidor, networking, organización y presencia. La apuesta del sector a futuro es muy retadora, pues espera mejorar sustancialmente su posición en todas las dimensiones, planteando grandes diferencias o brechas entre el estado actual y el futuro de varias de ellas, tales como networking, experiencia del consumidor y presencia.

Para lograr estos resultados, las organizaciones del sector Posconsumo deben realizar esfuerzos considerablemente altos, orientando gran parte de sus recursos al logro y consolidación de estas dimensiones.

En las dimensiones como experiencia del consumidor y networking, se espera pasar de un desempeño prácticamente nulo, a ser líderes y obtener innovaciones radicales, lo cual implica un esfuerzo y focalización de orden superior.

En dimensiones como cadena de abastecimiento, soluciones integrales y plataforma, si bien se espera mejorar en posición con respecto a la situación actual, no se busca que se conviertan en grandes fuentes de diferenciación.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de tendencias previamente levantadas para el sector, permite establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son: (Ver tabla 4)

Las tendencias anteriores pueden ser movilizadoras de iniciativas de negocios en diversas dimensiones de innovación, y con ello se constituyen en pilares para la definición de las rutas de crecimiento, orgánico, adyacente o disruptivo, del sector.

A continuación se relacionan las tendencias previamente enumeradas con las dimensiones de innovación que pueden movilizar, representadas como las dimensiones con valor diferente a cero, en los radares que se presentan a continuación, para cada una de las tendencias. También se presentan los tipos de crecimiento que el sector podría desencadenar si pone en marcha proyectos asociados a dichas tendencias de negocios:

Tabla 4: Tendencias de negocio para el sector

TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Ecodiseño y uso racional de recursos.	Migración de portafolio de productos hacia bienes y servicios concebidos y fabricados bajo concepción de ecodiseño (considerando el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida, y mejorándolo desde el diseño), y ligado a ello, adopción de procesos que involucren un uso racional de recursos.
Servitización de productos (product as a service) bajo enfoque de economía circular	Reemplazo del enfoque tradicional de vender productos por el de ofrecer las funcionalidades y uso de los mismos como un servicio (ej. servicios de uso compartido, pago por uso o servicios virtualizados). Se reciben ingresos continuos por el servicio, en lugar de un pago único por la venta del bien, y las empresas tienen la potestad degestionar los bienes requeridos durante todo su ciclo de vida, permitiéndoles hacer un uso más eficiente de recursos, así como dar una reutilización, reciclaje, valorización y disposición adecuados.
Servicios industriales de recolección, remanufactura, reutilización, reciclaje, valorización.	Oferta de servicios a empresas y entidades para que puedan completar el ciclo de los productos. Prestadores de servicio se encargan de recolectar residuos bajo condiciones técnicas requeridas y los dirigen hacia procesos de remanufactura, reutilización, reciclaje, valorización.

Primera tendencia de negocios:
productos basados en ecodiseño y uso eficiente de recursos

Dimensiones de la innovación que moviliza

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
		Significativo	

Potencial de impacto innovador 26%

Figura 23: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *Productos basados en ecodiseño y uso eficiente de recursos.*

Segunda tendencia de negocios:
servitización de productos *(product as a service)* bajo enfoque de economía circular.

Dimensiones de la innovación que moviliza

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
			Significativo

Potencial de impacto innovador 42%

Figura 24: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *Servitización de productos (product as a service) bajo enfoque de economía circular*

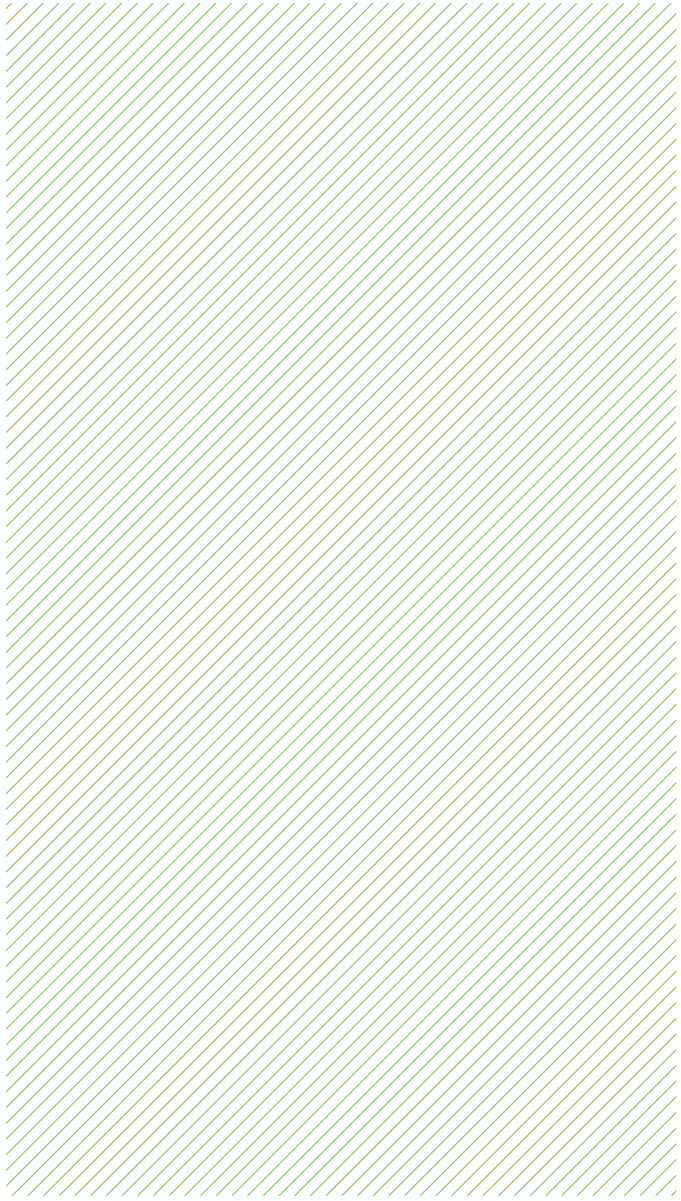
Tercera tendencia de negocios:
servicios industriales de recolección, remanufactura, reutilización, reciclaje, valorización.

Dimensiones de la innovación que moviliza

Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente	Disruptivos
	Significativo		

Potencial de impacto innovador 28%

Figura 24: Ficha de análisis de tendencias de negocios: *Servitización de productos (product as a service) bajo enfoque de economía circular*



Rutas de crecimiento orgánico

La ruta de crecimiento orgánico está constituida por proyectos que dan continuidad a los modelos de negocios actuales, constituyendo apuestas del tipo ¨mejor de lo mismo". En esta vía, se pueden generar proyectos en la ruta de profundizar en nuevas tecnologías y procesos que habiliten nuevos servicios de recolección, remanufactura, reutilización, reciclaje y valoración de residuos. También se puede generar un crecimiento orgánico en el sector si se avanza en tecnologías, procesos y modelos industriales que incrementen el uso eficiente de recursos.

Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que, si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adicionan elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales a lo que existía previamente. Para el caso del sector posconsumo se encontró una ruta de crecimiento en torno al ecodiseño de productos.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, ofreciendo elementos muy bien diferenciados del pasado, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene. Para el sector posconsumo se identificó una ruta de crecimiento disruptivo en la adopción de esquemas de servitización de productos (o product as a service), en los que se combinen nuevos enfoques de atención a las necesidades del mercado mediante el uso de plataformas de servicio, junto con la gestión del ciclo de vida de los activos y recursos de dichas plataformas.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de CTi complementarias tales como:

- Gestión de propiedad intelectual
- Vigilancia tecnológica
- Valoración
- Gestión de alianzas de innovación abierta, etc.

La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector posconsumo:

Escanea el anterior código QR para profundizar en el tema de economía circular

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Tabla 5: Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad
Orgánico	**Servicios industriales de recolección, remanufactura, reutilización, reciclaje, valorización**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** equipos de reconocimiento, clasificación y desmantelamiento de residuos con IA y aprendizaje, para hacer una recuperación eficiente de los residuos. Uso de big data para seleccionar estrategias de sostenibilidad, reducción de residuos en las industrias y circularidad de los productos, incluyendo logística de recolección y transporte de desechos de alto rendimiento operativo. Cadenas logística con trazabilidad y optimización de todo el ciclo operativo. Robots con inteligencia artificial para desmantelamiento y recuperación de sistemas complejos desechados (ej. equipo electrónico). Análisis de big data de condiciones geográficas, productivas y de consumo, para integrar economías circulares controladas analíticamente. **Internet de las cosas:** sistemas IoT y sensores en contenedores de basura, para gestión proactiva de los residuos. Aplicaciones móviles con información para facilitar la disposición de residuos. Etiquetado inteligente de componentes de productos, que faciliten su identificación y automatización del proceso de desmantelamiento y gestión de residuos. Sensores inteligentes y conexión de procesos a lo largo de las actividades que producen y procesan desechos (desde el proveedor hasta el consumo). Sensores miniaturizados en los bienes de consumo, con capacidad de detectar y anticipar fallas. **Robótica y automatización:** sistemas de robots colaborativos y con inteligencia artificial, para clasificación, desmantelamiento y separación eficientes en la línea de reciclaje. Sistemas masificados de reciclaje y fabricación de papel y productos plásticos en oficinas y hogares. **Nanotecnología:** métodos mejorados de separación y reciclaje de metales y plásticos de tarjetas electrónicas. Nanopartículas y nanosensores para recuperación de desechos particulados en vertederos, líquidos, empaques y alimentos. Nanobots separadores y recolectores de materiales en mezclas. **Biotecnología:** uso de microorganismos y técnicas biológicas para reciclaje de desechos y degradación de materiales orgánicos y sintéticos. Uso de microorganismos para extracción y recuperación de metales, como litio y cobalto. **Realidad virtual/realidad aumentad**a: uso de realidad aumentada para apoyar procesos de identificación y clasificación de residuos. **Eficiencia energética:** desechos gestionados como recurso energético. Implementación de remanufactura, disminuyendo consumo energético y emisiones de CO_2. Puesta en funcionamiento de bio-refinerías para aprovechamiento energético y obtención de bioinsumos a partir de biomasas residuales de la agricultura e industria de alimentos.
Adyacente	**Ecodiseño y uso racional de recursos**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** optimización del ecodiseño de productos, mediante aprovechamiento de trazabilidad y big data de los productos durante su ciclo. Uso de modelos computacionales para identificar catalizadores y materiales que incrementen la biodegradabilidad y recuperación de partes desechadas. **Internet de las cosas:** Incorporación de etiquetado inteligente y sensores miniaturizados en el ecodiseño de productos. Sensores inteligentes y conexión de procesos a lo largo de las actividades que producen y procesan desechos (desde el proveedor hasta el consumo) para reconocer mejoras de diseño de producto. **Robótica y automatización:** uso de nanomáquinas y biomáquinas en el ecodiseño de productos, que promuevan funciones racionales en recursos (ej. autorreparación, autogestión de desechos). **Eficiencia energética:** ecodiseño considerando materiales que al final de su vida útil puedan ser aprovechados como recurso energético. Incorporación de tecnologías energéticamente sostenibles, como baterías de larga duración, dispositivos de almacenamiento y superconductores. **Nanotecnología:** mezclas de materiales con nanopartículas de residuos, para mejorar propiedades del material y degradabilidad, y disminuir costos. **Eficiencia energética:** desechos gestionados como recurso energético. Implementación de remanufactura, disminuyendo consumo energético y emisiones de CO_2. Puesta en funcionamiento de bio-refinerías para aprovechamiento energético y obtención de bioinsumos a partir de biomasas residuales de la agricultura e industria de alimentos. **Biotecnología:** uso de materiales biodegradables, como biopolímeros en el diseño y fabricación, para reemplazar el uso de plásticos de origen petroquímico.
Disruptivo	**Servitización de productos** *(product as a service)* **bajo enfoque de economía circular**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** m Big data/analítica/inteligencia artificial: Trazabilidad y optimización de todo el ciclo de servicio de los activos, usando big data . Análisis in situ de los residuos, para decidir su correcta gestión. Robots con inteligencia artificial para desmantelamiento y recuperación de sistemas complejos desechados (ej. equipo electrónico). Chatbots de guía a usuarios de los servicios, para buen uso y alargamiento de ciclo útil de los activos. **Robótica y automatización:** uso de nanomáquinas y biomáquinas en el ecodiseño de productos, que promuevan funciones racionales en recursos (ej. autorreparación, autogestión de desechos). **Internet de las cosas:** Conexión de procesos desde el consumidor hasta el proveedor, para reconocer oportunidades de mejora de diseño y final de vida útil de los activos que prestan servicio. Incorporación de etiquetado inteligente y sensores miniaturizados a los activos que prestan servicio, para su monitoreo y gestión adecuada durante todo su ciclo de vida, incluyendo la detección y predicción de fallas. **Eficiencia energética:** incorporación de tecnologías energéticamente sostenibles, como baterías de larga duración, dispositivos de almacenamiento y superconductores a los activos de servicio. Incorporación de sistemas de medición inteligente, sensores inteligentes y control inteligente de la energía en los activos de servicio.

VIGILANCIA, TENDENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ACTORES DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN

Los ejercicios de prospectiva posibilitan prepararse para los retos, oportunidades y amenazas que el futuro presenta, permitiendo afrontarlos con mayor determinación y certidumbre.

Este documento, presenta una mirada al futuro del sector POSCONSUMO, que sirve como elemento clave con relación a la toma de decisiones que generen una mayor competitividad al sector.

“Los programas posconsumo son una estrategia creada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) con el fin de garantizar que la gestión y manejo de corrientes de residuos que han sido establecidas como de interés prioritario se efectúe de una manera productiva y eficiente” (Secretaría distrital de ambiente, n.d)

“La mejor manera de predecir el futuro, es inventarlo” Alan Kay

EL FUTURO DEL SECTOR

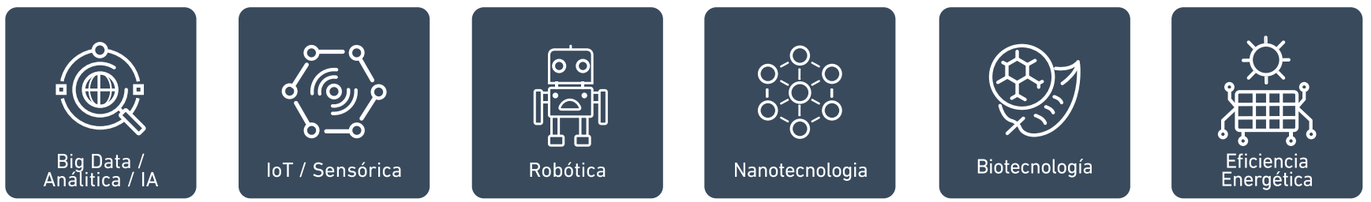
Debido al cambio climático y la contaminación al que se ve sometido nuestro planeta, el mundo ha tomado consciencia respecto a las medidas que deben tomarse para desacelerar los efectos nocivos sobre el medio ambiente. La gestión de residuos ambientalmente segura, el aprovechamiento de los recursos naturales, la sostenibilidad en la industria y utilización de energías renovables, son apenas algunas de las estrategias que el mundo está implementando para combatir el cambio climático, la contaminación y sus consecuencias sobre nuestras vidas.

ACTORES DESTACADOS

PetStar

MBA Polymers

e-waste



OLA 1 (2017-2021)

- Implementación de sensores en los contenedores para mejorar la eficiencia en la recolección y disposición de residuos. Por este medio se puede hacer un control de la cantidad de residuos que se generan en tiempo real. (Muthunarayanan, V., Arumugam, K., & Duraisam, T., 2016)
- Implementación de aplicaciones en dispositivos móviles, que ofrezcan información de los distintos tipos de residuos, donde se encuentra el sitio de disposición más cercano, como separarlos y demás información útil para los usuarios; así como, programas y campañas de posconsumo. (Minambiente, 2017)
- Líneas de desmantelamiento con etiquetas RFID para cada parte de los residuos electrónicos o de construcción, lo que permite su monitoreo en tiempo real para controlar y ordenar procedimientos sin necesidad de personal humano.
(Yi, H. C., & Park, J. W., 2015)

OLA 2 (2022-2026)

- La implementación de medios y procedimientos de medición "*offline, at lab*" hacia la fabricación "*near process, in-process*" disminuye la generación de mermas en los procesos productivos. (Tekniker, 2016)
- La expansión en la conexión de procesos desde el consumidor hasta el proveedor, incluyendo herramientas como el *Blockchain*, mejorará el control en la logística, identificando de forma más rápida los puntos en los que puede mejorarse el diseño del producto y el final de su vida útil.
(Talavera, J. M., et al., 2017)
- Mejora en la conexión entre las herramientas IoT, los microordenadores y los procesos en cadena inversa de remanufactura, permite la obtención de productos con un alto valor agregado, que retornan exitosamente al mercado económico.
(Zlamparet, G. I., Tan, Q., Stevels, A. B., & Li, J., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Mediante la utilización de avanzada sensórica será posible predecir fallas antes de que ocurran, permitiendo que equipos de remanufactura y separación de residuos, tengan máxima eficiencia y generen mínimo impacto. (Gonzalez Carlos, 2017)
- La estandarización de procesos a través de las diferentes compañías interconectadas, ayudará a construir nuevos modelos de negocio y procesos altamente ágiles en el nivel de operaciones, integrando la economía circular. (Gonzalez Carlos, 2017)
- Integración de tecnologías IP y no IP permitirá una comunicación extendida Device-to-Device, creando un ecosistema IoT interoperativo. Permitiendo que dispositivos que funcionen con sensores como brazos robóticos se comuniquen con otras máquinas sin interferencias, aumentando la eficiencia general de los procesos. (Bello, O., Zeadally, S., & Badra, M., 2017)

ANÁLISIS DEL SECTOR

BIG DATA ANALÍTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

BIG DATA - ANALÍTICA - INTELIGENCIA ARTIFICIAL

OLA 1 (2017-2021)

- El uso de aprendizaje automático en los equipos de clasificación permite que los procesos de identificación de residuos sean más eficientes, apoyándose en los datos de las imágenes que se recogen en la línea y los software equipados con información suficiente para la clasificación. (AMP Robotics, 2017)
- Utilización de Big Data para seleccionar las características que brinden mayor sostenibilidad y circularidad al producto desde el diseño. (Singh, J., & Ordoñez, I., 2016)
- Tecnología de reconocimiento de residuos junto el aprendizaje automático es adaptado a los botes de basura para que éste le indique al consumidor qué tipo de clasificación realizar y así facilitar el proceso de reciclaje. (Cambridge Consultants, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Estandarización en procesos de producción de alimentos, con el fin de controlar la cantidad de residuos y prevenir la sobreproducción de los mismos. (Gerholdt, J., 2017)
- Modelación computacional avanzada y análisis de datos para nuevos catalizadores, materiales como alternativas compatibles y avances en polímeros, guiarán la optimización del proceso de reciclaje y disposición gracias al control sobre la composición y por ende la expansión de sus alternativas biodegradables. (Garcia, J. M., & Robertson, M. L., 2017)
- Optimización del proceso de diseño de productos, mediante la implementación de *Big Data y Waste Analytics*, minimizando la generación de residuos. (Bilal, M., et al., 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- La autorregulación y toma de decisiones por medio de los datos e IA aumentarán la productividad de las fábricas de remanufactura y/o reciclaje por su alta velocidad de análisis y su independencia a un componente humano, de forma que se obtienen procesos de producción autónomos, eficientes y personalizados. (Audaces, 2017)
- El manejo de procesos mediante el análisis de Big Data permitirá la reducción de residuos en las industrias. El impulso al control de la vida útil del producto por las regulaciones y legislaciones ambientales hacen que se incluya formalmente este objetivo. (Celli, F., 2016)
- La complejidad, diversidad y dinámica de la generación de residuos son obstáculos que pueden vencerse a través del análisis avanzado de Big Data de regiones geográficas, permitiendo la integración de economías circulares como una simbiosis industrial analíticamente controlada. (Song, B., et al., 2017)

ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

OLA 1 (2017-2021)	OLA 2 (2022-2026)	OLA 3 (2027-2031)
• Robots colaborativos en las líneas de reciclaje facilitarían el desmantelamiento de forma autónoma de dispositivos electrónicos, haciendo más eficiente el proceso de separación de metales y minerales como oro, cobalto, plata y coltán. (Alvarez-de-los-Mozos, E., & Renteria, A., 2017)	• El desarrollo en sensores y escaneo de desechos permitirán la automatización de los procesos de tratamiento de residuos sólidos en temas de clasificación, abriendo oportunidades para un mejor uso de estos materiales de forma eficiente y en altos volúmenes. (Gundupalli, S. P., Hait, S., & Thakur, A., 2017)	• La clasificación de los residuos de forma inteligente estará dominada por robots autónomos y multifuncionales integrados con la IA, sensores y aprendizaje automático, de forma que el proceso de recuperación sea continuo y con total eficiencia. (Technavio, 2017)
• Optimización de procesos de identificación y separación de piezas reciclables mediante la integración de la inteligencia artificial a los brazos robóticos. (AMP Robotics, 2017)	• Desarrollo y masificación de sistemas para el reciclaje y fabricación de productos plásticos, implementado principalmente en los hogares, permite incrementar la producción y diseño de productos nuevos a partir de plástico desechado. (Hakkens, D., 2016)	• Implementación de sistemas de desensamble automático utilizando realidad virtual, permitirá construir y planear procesos mas eficientes en la desmantelación de cualquier tipo de equipo electrónico y la adopción de este sistema a las líneas de reciclaje automatizadas. (Pan, W., Wang, Y., & Du, P., 2014)
• Desarrollo y masificación de sistemas para el reciclaje y fabricación de papel, implementado principalmente en oficinas que permite producir papel nuevo a partir de papel desechado, sin utilizar agua. (EPSON, 2017)	• Pequeñas y medianas empresas aumentarán su productividad y lograrán la automatización en sus procesos mediante la implementación de robots colaborativos. (Guerrero, M., 2016)	• La implementación de robots brindará soluciones de automatización y permitirá el perfeccionamiento de los procesos hasta el más mínimo detalle. Logrando así un rendimiento superior en condiciones de trabajo difíciles. (Kuka, 2016)

OLA 1 (2017-2021)

- Nano-esferas de carbono pueden ser sintetizadas eficientemente a través de trasformaciones térmicas del caucho de llantas. Éste material es de alto valor agregado por su importante uso en la fabricación de baterías y supercapacitores.
  (Maroufi, S., Mayyas, M., & Sahajwalla, V., 2017)
- Mejoramientos en el tratamiento de residuos electrónicos por medio de enfriamiento con nitrógeno y pulverizado, de forma que se hagan nanoparticulas que faciliten la extracción de compuestos útiles como metales y plásticos, a través de una separación química. (Tiwary, C. S., et al. 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Obtención de altas cantidades de antocianinas y enzimas, utilizadas en la industria como colorantes y farmacéuticos, a partir de residuos orgánicos, mediante el uso de nanopartículas magnéticas, reduciendo la cantidad de energía requerida en el proceso.
  (Yuan, B., et al. 2016)
- Nanosensores fabricados a partir de materiales no biológicos, como nanotubos de carbono, presentes en líquidos, alimentos, empaques y en gran parte de los bienes producidos por las cadenas globales, permitirá una optimización sin precedentes en dichas cadenas y la recuperación de desperdicios.
  (Ellen MacArthur Foundation, 2017)
- Mezclas de concreto que usan los residuos electrónicos, plásticos y gomas en forma de nanopartículas para mejorar sus propiedades como resistencia mecánica y degradabilidad con el beneficio de disminuir sus costos. (Vishwakarma, V., & Ramachandran, D., 2018)

OLA 3 (2027-2031)

- Procesos de flotación asistida por nanopartículas de Fe-Ca, permiten la separación de metales preciosos en dispositivos electrónicos. (Mallampati, S. R., et al., 2018)
- Avances en la investigación de nanobots posibilitarían su uso en la separación selectiva y física de residuos a escalas pequeñas del material previamente pulverizado. (Waste Management World, W., 2013)

OLA 1 (2017-2021)

- Implementación de nuevas técnicas para la degradación de materia orgánica y residuos sólidos, con la utilización de organismos vivos, como lombrices de tierra, minimizando impactos ambientales y generando nutrientes que se pueden utilizar como compost. (Muthunarayanan, V., Arumugam, K., & Duraisam, T., 2016)
- El contenido de aceites en residuos alimenticios posconsumo, afecta la calidad del compost. Mediante consorcios de bacterias biodegradadoras y multifuncionales junto con zeolitas como aditivos es posible disminuir el contenido de aceites, al igual que el tiempo de compostaje. (Awasthi, M. K., et al., 2017)
- Desarrollo de biopolímeros, que alcancen las propiedades mecánicas y costos de producción, para reemplazar el uso de recursos fósiles en la obtención del plástico. (Garcia, J. M., & Robertson, M. L., 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Implementación de diversos tipos de hongos en la extracción de litio y cobalto de las baterías desechadas, disminuyendo costos e impactos ambientales. (American Chemical Society, 2016)
- Implementación de bacterias capaces de degradar y asimilar PET, que es un plástico ampliamente usado en el mundo pero persistente en el ambiente, a compuestos benignos de manera eficiente. (Yoshida, S., et al., 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Residuos orgánicos de alimentos pueden procesarse de forma sostenible con fermentación para la producción de hidrógeno, el cual es una fuente de combustible y materia prima para la fabricación de otros compuestos. (Yun, Y. M., et al., 2018)
- Modificación genética de microalgas con el fin de reducir toxicidad en el tratamiento de fármacos y residuos peligrosos.
(Xiong, J.-Q., Kurade, M. B., & Jeon, B.-H., 2018)
- Bacterias que contienen enzimas generadoras de plásticos biodegradables, son modificadas genéticamente para aumentar su producción y mejorar su viabilidad industrial. (Trafton, A., 2018)

EFICIENCIA ENERGÉTICA

OLA 1 (2017-2021)

- Aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la optimización del consumo de energía y agua, desarrollando sistemas de gestión inteligente para las redes de energía térmica y eléctrica. (Energylab, 2017)
- Las industrias buscan tecnologías energéticamente sostenibles en sus procesos de manufactura mediante el estudio y aplicación de dispositivos de almacenamiento, baterías de larga duración y superconductores. (EnergyNews, 2016)
- Políticas gubernamentales encaminadas a la eficiencia energética industrial, generan sistemas de gestión integrados que buscan la optimización energética de las plantas de producción. (ANDI, 2015)

OLA 2 (2022-2026)

- Transformación del alquítran, que es subproducto de la fabricación de acero, en electrodos de grafeno para dispositivos electrónicos de alto rendimiento de forma fácil y ecológicamente sostenible.
(Seo, H.-K., et al., 2015)
- Adopción de modelos PPA (power purchase agreement) para suplir energía eléctrica a las compañías; lo que potencia el uso de energías renovables y disminuye emisiones en las fábricas. (SunPower Corporation, 2011)
- La implementación de la remanufactura como reemplazo del reciclaje reduce la cantidad de residuos, permitiendo transformar componentes y piezas en nuevos productos y de esta forma disminuir las emisiones de CO_2 provenientes de procesos de degradación y el gasto de materias primas en el tratamiento de residuos. (Zlamparet, G. I., Tan, Q., Stevels, A. B., & Li, J., 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- Implementación de biorrefinerías a partir de residuos de alimentos, que permiten obtener combustibles, productos químicos con valor agregado, materias primas para la alimentación y bioproductos.
(Karthikeyan, O. P., et al., 2017)
- Implementación de medidores de energía controlados a través de patrones (energía diagnóstico), permite obtener el consumo energético detallado e indicar planes de mejora automáticos por medio de índices de rendimiento. (MetalWorking, 2016)
- Implementación de sistemas de recuperación y aprovechamiento de emisiones y residuos, con el fin de suplir parcialmente la demanda energética de los procesos. (Initiative, G. C., 2016)

REFERENTES MUNDIALES

PAISES

EEUU
Referente mundial en patentamiento. Área que más patenta: Química de materiales básicos.

SUIZA
Programa posconsumo estructurado. Asesora diferentes países y gobiernos en el mundo.

HOLANDA
Se realizó la primera generación de normas posconsumo de residuos.

ISRAEL
Altamente dinámico en nuevas compañías que usan tecnología de punta para el reciclaje. La falta de recursos naturales ha impulsado el dinamismo del sector.

EMPRESAS

E-WASTE
Primera planta de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de Canarias. Capacidad para tratar más de 100 distintos tipos de aparatos, está considerada como la más moderna y avanzada de Europa, al alcanzar un porcentaje de descontaminación del 99,8% de los gases de efecto invernadero.

PET STAR
La planta de reciclaje de PET más grande del mundo, ubicada en México. Procesa 3 mil 100 millones de botellas PET grado alimenticio anuales, genera mil empleos directos, más de 2 mil indirectos y su inversión es de 100 millones de dólares.

MBA POLYMERS
Sistema de reciclado patentado de 30 pasos que incluye la eliminación magnética de metales y la trituración de plásticos, que luego se clasifican por tipo de polímero y se convierten en pellets para su uso en nuevos productos.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

Chinese Academy of Sciences

Tsinghua Universtiy

Danmarks Tekniske Universitet

PROVEEDORES DEL SECTOR

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

CONFIDEX
Servicio de identificación energéticamente autosostenibles para dispositivos electrónicos y sensores.

Proveedor estadounidense, líder mundial en soluciones y servicios de identificación RFID/NFC y etiquetado inteligente, que actualmente en su línea de investigación y desarrollo, está generando una plataforma inteligente para la localización y reconocimiento de dispositivos mediante impresión, los cuales se comunican de forma inalámbrica y no necesitan una fuente de energía externa, permitiendo así cerrar de una forma concisa el ciclo de vida de los productos tecnológicos.

http://bit.ly/2sfT5Kn

FUJITSU
Soluciones para la debida deposición de e-waste a nivel urbano.

Multinacional Japonesa sumamente influyente en el sector de las TIC, que provee soluciones para la correcta disposición de dispositivos electrónicos mediante una bandeja inteligente equipada con sensores inalámbricos con una vida útil de batería de diez años, que monitorean el nivel de llenado, ubicación geográfica, temperatura y ángulo de inclinación.

https://goo.gl/MJXDYD

ONEPLUS SYSTEMS
Optimización en tiempo y costos de recolección y transporte mediante sensores de capacidad.

Líder mundial en monitoreo de compactadores y contenedores desde el año 1991, produce sensores de capacidad, informando dicho parámetro de forma inalámbrica y en tiempo real mediante su plataforma en la nube WasteForce, proporcionando una correcta sincronización con el posterior proceso de recolección.

https://goo.gl/w7qqmR

POWER KNOT LLC
Análisis de datos para soluciones de digestión y compostaje on site.

Empresa estadounidense ofrece productos ecológicos que proporcionan soluciones seguras y económicamente viables para el sector comercial e industrial. Sus digestores recopilan datos sobre la cantidad y el tipo de residuos ingeridos en diferentes lapsos temporales, incluyendo parámetros operacionales y estadísticos en tiempo real.

http://bit.ly/2GX7Tkk

MANUFACTURA 3D

REFIL
Producción de filamentos a partir de residuos como materia prima para la manifactura aditiva.

Compañía holandesa dedicada al reciclaje de tableros de automóviles y botellas plásticas en filamentos de ABS y PET respectivamente.

http://bit.ly/2EN04gp

PROVEEDORES DEL SECTOR

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

BIG DATA SUPPLY INC

Servicios de nube para la gestión de información para el proceso de deposición de artículos electrónicos.

Especializada en suministro y almacenamiento de datos, proporciona servicios de respaldo en la nube y destrucción de datos de manera adecuada destinado al sector del reciclaje de dispositivos electrónicos.

http://bit.ly/2BL6aj2

BAIDU - UNDP

Campaña para la sistematización del proceso de recolección y deposición de dispositivos electrónicos a cambio de un estímulo económico.

Popular motor de búsqueda Chino, quien de la mano al programa de las naciones unidas para el desarrollo, generó un aplicativo móvil “Baidu recycle” con el fin de vincular a las personas con las empresas de eliminación de desechos electrónicos legalmente certificadas.

http://bit.ly/2FSQpEw

REHRIG PACIFIC CO / CASCADE CART SOLUTIONS / SSI SCHAEFER’S

Gestión de datos con respaldo en la nube de contenedores por medio de la identificación por radiofrecuencia.

Empresas que permiten la gestión de servicios de los contenedores mediante la tecnología RFID y los sistemas GPS. Generando informes de distribución diaria en la nube que incluyen la dirección del hogar, numero de serie del contenedor, tipo de contenedor, tamaño, fecha, hora de entrega y recolección, ruta, tipo de desecho.

Rehrig Pacific Co: http://bit.ly/2EMqfnL // Cascade Cart Solutions: http://bit.ly/2C1bw5o // SSI Schaefer’s: http://bit.ly/2EpASio

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

SCOPE AR

Servicio de implementación de “instrucciones inteligentes” basados en AR para diferentes campos de la industria.

Empresa canadiense enfocada en la creación de “instrucciones inteligentes” y soluciones de videollamada integrando el concepto de realidad aumentada, con el objeto de simplificar y estandarizar los trabajos técnicos tanto en fabrica como en campo. Su software WorLkink permite a cada cliente crear sus propias instrucciones inteligentes basadas en realidad aumentada (AR) creando una amplia gama de sectores que van desde la instalación hasta el mantenimiento.

http://bit.ly/2BL6aj2

OPS SOLUTIONS LLC

Proyección de instrucciones y control de procesos apoyados en la realidad aumentada.

Con sede en el estado de Michigan, esta empresa estadounidense, está llevando la realidad aumentada a los procesos de montaje/desmontaje, capacitación e inspección y control de calidad de dispositivos electrónicos con su Light Guide Systems. El cual superpone proyecciones interactivas sobre los objetos situados debajo de él, dichas proyecciones proporcionan pistas, instrucciones e incluso comprobación de errores, además, de la capacidad de reconocer el movimiento de las manos del usuario para garantizar que las tareas se completen correctamente.

http://bit.ly/2FSQpEw

PROVEEDORES DEL SECTOR

ZENROBOTICS LTD

Sistemas de control para dispositivos robóticos enfocados en el reciclaje y la separación de desechos.

Compañía finlandesa de alta tecnología especializada en el control de sistemas robóticos enfocados en el reciclaje, mediante la combinación de inteligencia artificial, aprendizaje automático, visión artificial y redes neuronales.

http://bit.ly/2BL6aj2

SADAKO TECHNOLOGIES

Desarrollo de tecnologías de inteligencia y visión artificial para dispositivos robóticos clasificadores.

Empresa española especialistas en el desarrollo de tecnología de inteligencia artificial y robótica focalizados en el sector del reciclaje, cuentan con algoritmos patentados de redes neuronales multicapa (Deep Learning) y visión artificial.

http://bit.ly/2FSQpEw

AMP ROBOTICS

Sistemas robóticos para la selección y clasificación de materiales reciclables.

Percepción y manipulación autónoma, ha creado varios prototipos de sistemas robóticos para la clasificación de materiales reciclables utilizando su sistema de inteligencia artificial Neuron.

http://bit.ly/2BL6aj2

FERIAS Y EVENTOS

FISE
Medellín | Anual

Feria Internacional del Sector Eléctrico.

http://bit.ly/2FUCs9a

2NDO CONGRESO INTERNACIONAL DE USO DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS CON FINES AMBIENTALES
Medellín | Anual

Análisis de los instrumentos económicos con fines ambientales que se llevan a cabo en el mundo y su posible implementación en Colombia.

http://bit.ly/2GUE9EX

EXPO OIL AND GAS
Bogotá | Anual

Reunión de entidades gubernamentales y comunidades regionales, entorno a la Industria de bienes y servicios petroleros.

http://bit.ly/1pOQLk2

WEEC WORLD ENERGY ENGINEERING CONGRESS 2017
Atlanta | Anual

Productos y servicios energéticos.

http://www.energycongress.com/

EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION
Amsterdam | Anual

Tecnologías de la ind. fotovoltaica y sus innovaciones.

https://www.photovoltaic-conference.com/

REDES - ALIANZA NACIONAL

- Asoenergía
- Asoc. nal. de gestores de residuos de Automoción http://www.angerea.org/
- Cámara Colombiana de Energía http://www.ccenergia.org.co/
- Unión de empresas colombianas de gas propano http://www.gasnova.co/
- Asociación Colombiana de Ingenieros http://www.aciem.org/home/

REDES - ALIANZA INTERNACIONAL

- Clean energy council http://bit.ly/2dH2oHB
- Asoc. de productores de energías renovables: APPA - http://www.appa.es/
- Global Solar Council http://www.globalsolarcouncil.org/
- GWEC http://www.gwec.net/
- Escrap http://www.escrap.com.ar/
- World Energy Council https://www.worldenergy.org/

ANDINA PACK
Bogotá | Anual

Muestra internacional de la industria del empaque, envase, transformación, procesamiento y embalaje.

http://andinapack.com/

FORO DE ECONOMÍA CIRCULAR
Bogotá | Anual

Mostrar casos de éxito y los retos que deben enfrentar las empresas colombianas para seguir la línea de este nuevo modelo económico que surge como alternativa para evitar pérdidas de materiales y dar un mejor uso de recursos naturales.

http://www.andi.com.co

WORLD FUTURE ENERGY SUMMIT (WFES)
Abu Dhabi | Anual

Futuro de las energías renovables, las tecnologías limpias y la sostenibilidad.

http://bit.ly/1bfdDS9

MASTERING ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGIES
Singapur | Anual

Oportunidad de mercado y riesgos asociados a la inversión en la regulación o proyectos de energía renovable.

http://bit.ly/2C1oGze

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación EMC-UN	**1.** Procesamiento de señales de fenómenos electromagnéticos **2.** Electrodos flotantes en el campo eléctrico **3.** Materiales aislantes higroscópicos **4.** Física de la descarga en gases **5.** Protección contra sobretensiones **6.** Estudios de rayos como fuente de interferencia electromagnética **7.** Estudios de exposición de seres vivos. **8.** Sistemas de puesta a tierra **9.** Compatibilidad electromagnética: antenas **10.** Modelamiento electromagnético **11.** Sistemas inteligentes de transporte **12.** Redes de sensores (WSN) **13.** Internet of things (IOT) **14.** Sistemas distribuidos **15.** Cloud computing **16.** Almacenamiento de energía eléctrica **17.** Evolución de redes eléctricas **18.** Vehículos eléctricos	**Universidad Nacional de Colombia**
Francisco José Román Campos gruincome_fibog@unal.edu.co	http://bit.ly/2pxWPnr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		
Grupo de ingeniería telemática	**1.** Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos **2.** Aplicaciones soportadas en internet **3.** Gestión de ciencia y tecnología **4.** Gestión de redes y servicios de telecomunicaciones **5.** Ingeniería de sistemas telemáticos **6.** Servicios avanzados de telecomunicaciones **7.** Sistemas de tiempo real **8.** Tecnologías de la información **9.** E-ambiente **10.** Esalud	**Universidad del Cauca – Unicauca**
Gustavo Andrés Baquero Rodríguez git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	**1.** Redes de sensores inalámbricos **2.** Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles **3.** Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica **4.** Antenas y propagación de ondas de radio **5.** Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones **6.** Redes de radio en sistemas de comunicaciones **7.** Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Juan Carlos Corrales Muñoz gest@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		
GIDIA: grupo de investigación y desarrollo en inteligencia artificial	**1.** E-learning, u-learning y computación ubicua **2.** Aprendizaje de máquina **3.** Descubrimiento de conocimiento y minería de datos **4.** Visión por computador **5.** Planificación en inteligencia artificial, web semántica y ontologías **6.** Recuperación inteligente de información **7.** Redes neuronales artificiales, computación evolutiva, y reconocimiento de patrones **8.** Sistemas de lógica difusa **9.** Inteligencia artificial distribuida y sistemas multi-agente **10.** Modelamiento de problemas de la empresa mediante técnicas de inteligencia artificial **11.** Sistemas de recomendación, sistemas tutoriales inteligentes y ambientes colaborativos de aprendizaje **12.** Redes inalámbricas de sensores e inteligencia ambiental	**Universidad Nacional de Colombia**
John Willian Branch Bedoya dovalle@unalmed.edu.co	http://bit.ly/2pIEGnd	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Desarrollo en investigación operativa (DINOP)	1. Análisis de datos 2. Análisis de riesgos 3. Gerencia de la cadena de abastecimiento 4. Logística de transporte 5. Optimización en sistemas eléctricos 6. Planeación y control óptimo de procesos	**Universidad Tecnológica De Pereira - UTP**
Mauricio Granada Echeverri magra@utp.edu.co	http://bit.ly/2kyWG2H	**CATEGORÍA A1**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
MIDAS: Grupo de investigación en minería de datos	1. Minería de datos 2. Inteligencia de negocios 3. Minería de texto 4. Recuperación de información 5. Minería de datos educativa 6. Big data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en percepción y sistemas inteligentes	1. Inteligencia computacional 2. Arquitectura y concepción de sistemas inteligentes 3. Percepción artificial y robótica avanzada 4. Procesamiento digital de señales e imágenes	**Universidad del Valle**
Eduardo Francisco Caicedo Bravo eleonguz@unal.edu.co	psi@univalle.edu.co	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Comercio electrónico en Colombia - GICOECOL	1. Big data 2. Computación en la nube 3. Datos abiertos y datos vinculados 4. Empresas y e-learning 5. Gestión de conocimiento y redes interorganizacionales 6. Inteligencia de negocios 7. Internet de las cosas 8. Modelos organizativos de la e-administración 9. Negocios y comercio electrónico	**Universidad Distrital Francisco José De Caldas**
Giovanny Mauricio Tarazona Bermudez gicoecol.ud@gmail.com	http://bit.ly/2pCGfQz	**CATEGORÍA B**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de estudios doctorales en informática - GEDI	1. Multimedia y visión 2. Tecnologías computacionales avanzadas 3. Minería de datos 4. Tecnologías de la información y las comunicaciones 5. Desarrollo de software y tecnologías web	**Unversidad del Valle**
Carlos Mauricio Gaona Cuevas mauricio.gaona@correounivalle.edu.co	http://bit.ly/2BnTQVr	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
CIM@LAB	1. Interacción eficiente con grandes volúmenes de datos 2. Metodologías para el seguimiento y evaluación de la intervención médica 3. Procesamiento y análisis de información médica	**Universidad Nacional de Colombia**
Edgar Eduardo Romero Castro edromero@unal.edu.co	http://bit.ly/2ji5IkG	**CATEGORÍA A1**
BIG DATA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Biotecnología	1. Biorremediación 2. Biotecnologia productos naturales 3. Cultivos celulares plantas, hongos y algas 4. Ingeniería del escalado 5. Sistemática y taxonomía vegetal	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Lucia Atehortua Garcés latehor@gmail.com	http://bit.ly/2jF2xR5	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		
Centro de investigaciones en ingeniería ambiental	1. Calidad ambiental 2. Control de la contaminación 3. Caracterización, modelación, análisis y control de la contaminación atmosférica 4. Caracterización, modelación, análisis y sostenibilidad de hidrosistemas y ecosistemas 5. Gestión ambiental 6. Gestión y manejo sostenible de residuos sólidos, peligrosos y sitios contaminados 7. Hidrología, meteorología y variabilidad climática 8. Manejo sostenible de sistemas de abastecimiento y aguas residuales y pluviales 9. Química, biotecnología y nanotecnología ambiental 10. Salud pública, ocupacional y ambiental	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Ricardo Morales Betancourt ciia@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2yU7mxy	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de biotecnología ambiental e industrial	1. Biorremediación y biodeterioro 2. Biotecnología y biología molecular 3. Indicadores biológicos de contaminación en aguas y lodos 4. Microorganismos emergentes en la industria de alimentos 5. Microorganismos nativos con potencial agroindustrial 6. Producción de enzimas e inoculantes microbianos 7. Sistemas biológicos no convencionales y procesos de oxidación avanzada para la remoción de contaminantes 8. Sistemas de calidad en la industria	**Pontificia Universidad Javeriana**
Raul Alberto Poutou Pinales rpoutou@javeriana.edu.co	http://bit.ly/2ASePi2	**CATEGORÍA A1**
BIOTECNOLOGÍA		
Grupo de investigación en biotecnología, seguridad alimentaria y nutricional	1. Agroindustria, calidad e inocuidad 2. Bioprospección y recursos naturales 3. Control y mitigación de impactos ambientales 4. Desarrollo agropecuario sostenible. 5. Desarrollo educativo y tecnológico. 6. Gestión social y cultural. 7. Hábitat y diseño sostenible. 8. Procesos biotecnológicos. 9. Química aplicada.	**Servicio Nacional de Aprendizaje SENA**
Dyro Alexis Giraldo Bustamante dagiraldob@sena.edu.co	https://goo.gl/BwjKBV	**CATEGORÍA B CON VIGENCIA HASTA 2019**
BIOTECNOLOGÍA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de energía y termodinámica	1. Gasificación y combustión 2. Gestión y tecnología 3. Modelización y simulación 4. Nuevas tecnologías 5. Optimización y uso racional de energía (URE) 6. Termodinámica avanzada	**Universidad Pontificia Bolivariana**
Whady Felipe Flórez Escobar whady.florez@upb.edu.co	http://bit.ly/2A7b9py	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Ciencia y tecnología del gas y uso racional de la energía	1. Aplicación del gas natural en generación eléctrica 2. Combustión de combustibles gaseosos 3. Economía de la energía 4. Incidencia de condiciones atmosféricas sobre sistemas energéticos térmicos 5. Motores térmicos y combustibles alternativos 6. Uso racional de la energía	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Andrés Adolfo Amell Arrieta grupogas@udea.edu.co	http://bit.ly/2As4avu	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Centro de investigación para el desarrollo sostenible en industria y energía	1. Biocombustibles y co-productos a partir de plantas oleaginosas. 2. Análisis energético y energético de las cadenas de producción de biocombustibles 3. Análisis de ciclo de vida de biocombustibles 4. Biocombustibles a partir de biomasa sólida 5. Biocombustibles y co-productos a partir de material lignocelulósico. 6. Control y optimización de procesos químicos 7. Cultivo de microalgas, biocombustibles y co-productos a partir de microalgas 8. Elaboración de los fundamentos teoricos y experimentales para desarrollo sostenible de los procesos industriales y de la generación de energía 9. Evaluación la sostenibilidad de las aplicaciones en energía renovables, sistemas de energía sostenible para la electrificación rural, mediante la selección asistida por ordenador para obtener soluciones óptimas. 10. Investigación en combustión eco-eficiente y segura para mezcla de gases 11. Optimización de procesos con énfasis en la protección del medio ambiente 12. Producción de biocombustibles de primera y segunda generación	**Universidad Industrial de Santander**
Viatcheslav Kafarov cisyc@uis.edu.co	http://bit.ly/2yTrhgg	**CATEGORÍA A**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Diseño y optimización aplicada (DOA)	1. Diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 2. Ensayos no destructivos (técnica de ultrasonido y excitación por impulso) para la caracterización de materiales 3. Fabricación y desarrollo de tecnología para manufactura aditiva 4. Optimización topológica aplicada al diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 5. Simulación mediante el método de los elementos finitos (MEF) de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Wilfredo Montealegre Rubio direccion@doa-unal.co	http://bit.ly/2jiWHrj	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		
Grupo de investigación en tecnología para la manufactura - GITEM	1. Diseño y manufactura 2. Polímeros y compuestos	**Universidad Autónoma de Occidente - UAO**
Miguel Angel Hidalgo Salazar mahidalgo@uao.edu.co	http://bit.ly/2Ar537S	**CATEGORÍA A**
IMPRESIÓN 3D		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales	1. Desarrollo de nuevos materiales	**Universidad Industrial de Santander**
Elcy María Córdoba Tuta ecordoba@uis.edu.co	http://bit.ly/2As3shO	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación sobre nuevos materiales	1. Mecánica de materiales avanzada 2. Nanomateriales 3. Nuevos metales 4. Plásticos reforzados con fibras naturales y sintéticas 5. Reciclado de residuos	**Universidad Pontificia Bolivariana**
Luis Javier Cruz Riaño luis.cruz@upb.edu.co	http://bit.ly/2A66aFE	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación en materiales de ingeniería (GME)	1. Biomateriales 2. Materiales compuestos 3. Materiales mécanicos 4. Materiales poliméricos 5. Materiales de construcción 6. Reciclaje de materiales	**Universidad Eafit - (Avalado)**
Edgar Alexander Ossa Henao eossa@eafit.edu.co	http://bit.ly/2BQvHmV	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Investigaciones pirometalúrgicas y de materiales-GIPIMME	1. Ceramicos y biomateriales 2. Diseño, síntesis, evaluación y prototipaje de materiales 3. Ensayos no destructivos 4. Materiales metálicos 5. Materiales poliméricos 6. Procesamiento de metales en horno de cubilote 7. Procesamiento de materiales 8. Procesos eco - eficientes 9. Reciclaje de materiales: recuperación o reaprovechamiento, reconversión 10. Recubrimientos cerámicos.	**Universidad de Antioquia - UdeA - (Avalado)**
Claudia Patricia Serna Giraldo claudia.serna@udea.edu.co	http://bit.ly/2jhkdFr	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		
Materiales avanzados y energía	1. Biomateriales y electromedicina 2. Computación avanzada, diseño digital y procesos de manufactura 3. Eficiencia energética 4. Nuevos materiales	**Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - I.T.M**
Juan Felipe Santa Marin juansanta@itm.edu.co	http://bit.ly/2kgFWJV	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Fenómenos de superficie - Michael Polanyi	1. Desarrollo de materiales nanoestructurados y/o nanopartículados aplicados en pro del medio ambiente 2. Fenómenos de superficie aplicados al daño de formación 3. Procesos de sorción/catalísis aplicados a la industria química y petrolera 4. Tratamientos y nanofluidos en procesos EOR/IOR	**Universidad Nacional de Colombia**
Farid B Cortes Correa fbcortes@unal.edu.co	http://bit.ly/2B1NryV	**CATEGORÍA A1**
NANOTECNOLOGÍA		
Ciencia y tecnología de materiales	1. Corrosión, degradación, protección y reciclaje de materiales 2. Electroquímica aplicada 3. Ingeniería de superficies 4. Ingeniería molecular	**Universidad Nacional de Colombia**
Luz Marina Ocampo Carmona lmocampo@unal.edu.co	http://bit.ly/2yTRkEe	**CATEGORÍA A1**
NANOTECNOLOGÍA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDITIC	1. Informática educativa: redes y comunidades virtuales 2. Informática educativa: tutoriales inteligentes 3. Informática educativa: modelos de innovación 4. Contenidos digitales 5. Informática educativa: trabajo colaborativo 6. Ingeniería de software y métodos formales 7. Información y conocimiento 8. Realidad mixta y videojuegos 9. Infraestructura TIC 10. Computación ubicua 11. Computación científica y computación de alto rendimiento 12. Seguridad de la Información	**Universidad EAFIT**
Claudia María Zea Restrepo czea@eafit.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		
Automática, electrónica y ciencias computacionales	1. Ciencias computacionales 2. Electrónica y comunicaciones 3. Máquinas inteligentes y reconocimiento de patrones 4. Sistemas de control y robótica 5. Visión artificial y fotónica	**Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín - I.T.M**
Maria Constanza Torres Madroñero mariatorres@itm.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A1**
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GED	1. Robótica 2. Inteligencia computacional 3. Visión artificial	**Universidad Santo Tomás**
Carlos Saith Rodríguez Rojas ged@stoxs.org	http://bit.ly/2BNIlTB	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
Grupo de investigación en robótica y sistemas inteligentes	1. Sistemas inteligentes 2. Robótica 3. Producción automática 4. Investigación de operaciones y estadística 5. Visión por computador y procesamiento de señales	**Universidad del Norte - Uninorte**
Eric Octavio Vallejo Rodríguez evallejo@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2C05H9m	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
Grupo de automática y robótica	1. Robótica y cibernética 2. Ciencia e ingeniería de nanoescala 3. Automatización de procesos 4. Redes de información 5. Eficiencia energética 6. Computación a la medida 7. Visión artificial	**Pontificia Universidad Javeriana**
Luis Eduardo Tobón Llano letobon@javerianacali.edu.co	http://bit.ly/2pYZeJ8	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIAP	1. Sistemas de producción 2. Identificación y control de sistemas complejos 3. Supervisión y diagnóstico 4. Control avanzado 5. Robótica 6. Análisis y control de sistemas a eventos discretos 7. Análisis y control de sistemas híbridos 8. Sistemas biológicos 9. Educación en control 10. Cyber physical systems	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Nicanor Quijano Silva nquijano@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2A7aW5O	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA		

COMIT - Comunicaciones y tecnología de información	1. Computación distribuida 2. Diseño y seguridad en redes 3. Integración de información 4. Sistemas de información multimedia y geo-referenciada	**Universidad de los Andes - Uniandes**
Harold Enrique Castro Barrera hcastro@uniandes.edu.co	http://bit.ly/2q8OQvC	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE DATOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo icesi de informática y telecomunicaciones (i2T)	1. Ingeniería del software 2. Comunicaciones inalambricas 3. Seguridad 4. Diseño y gestión de redes 5. Ciber salud 6. TIC Aplicadas a problemas transversales 7. Smart grid 8. Model-Driven Software Development (MDE) 9. Educación en ingenier 10. Engineering of Situation-Aware Self-Adaptive Software (SEfSAS) 11. Variability Modeling and Dynamic Software Product Lines (VM-DSPL)	**Universidad Icesi**
Andrés Navarro Cadavid i2t@icesi.edu.co	http://bit.ly/2r3VZMV	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE DATOS		

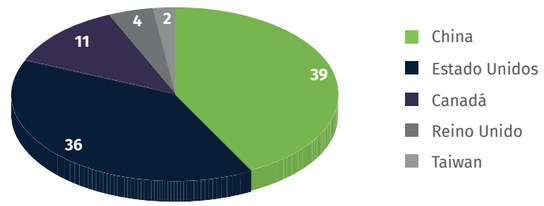
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 77.390 solicitudes de patentes sobre Big Data, analítica e Inteligencia Artificial entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 23.015 (29,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, Japón, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre equipos, arreglos y métodos de procesamiento de datos, lectura de caracteres impresos o escritos para reconocimiento de patrones. La Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Microsoft Corporationy State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

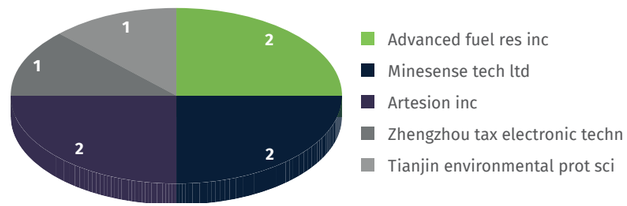
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 131 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 30% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tratamiento de residuos líquidos generados por la industria; sistemas de control, monitoreo, almacenamiento y transporte de aceite para su respectiva recuperación, entre otros.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 27% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre procesamiento de pirólisis para recuperación de residuos sólidos usando redes neuronales, sistemas de recuperación de energía renovable por medio de inteligencia artificial, entre otros.
- **Canadá:** ha tramitado el 8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para clasificar materiales como laterita por medio de reconocimiento de patrones usando redes neuronales; además sistemas y métodos de extracción de aceite electromagnético.
- **Reino Unido:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre hornos para recuperar residuos de metal apoyado de sistemas de inteligencia artificial.
- **Taiwan:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para gestionar aceite residual con operaciones de análisis de datos.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



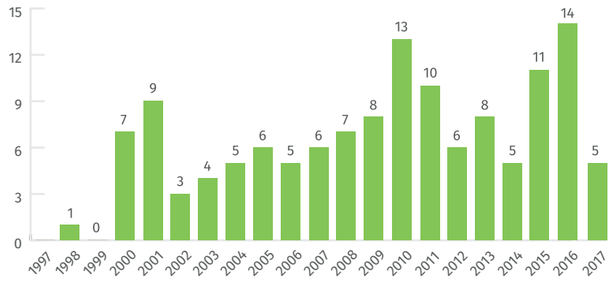
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 131 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Advanced fuel res inc:** ha tramitado el 1,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre procesamiento de pirólisis para recuperación de residuos sólidos con el fin de generar gases ligeros. El modelo utiliza redes neuronales artificiales.
- **Minesense tech ltd:** ha tramitado el 1,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de clasificación de materiales como laterita utilizando reconocimiento de patrones por medio de redes neuronales.
- **Artesion inc:** ha tramitado el 1,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para tratamiento de aguas por ósmosis utilizando analítica e inteligencia de negocios.
- **Zhengzhou tax electronic techn:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para gestionar facturas de productos obsoletos utilizando análisis de datos.
- **Tianjin environmental prot sci:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para tratamiento de residuos industriales (agua) por medio de nano filtración para recuperar materiales

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

NÚMERO DE PATENTES POR AÑO

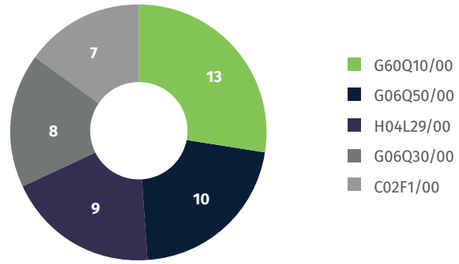


Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 131 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 8% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para procesamiento de biomasa y tratamiento de aguas residuales, usando inteligencia artificial en sus módulos.

- **2016:** en este año se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre plataformas digitales de clasificación de residuos domésticos que pueden servir de abono para la agricultura, estan utilizando modulos de big data; además dispositivos de internet de las cosas que usan cloud computing para reciclaje de materiales residuales que ayuda a clasificarlos.

NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 131 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector posconsumi entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **G06Q10/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de reciclaje y transacciones de residuos de autoservicio utilizando big data; además, sistemas y métodos para gestionar residuos de aceite con análisis de datos de los mismos.

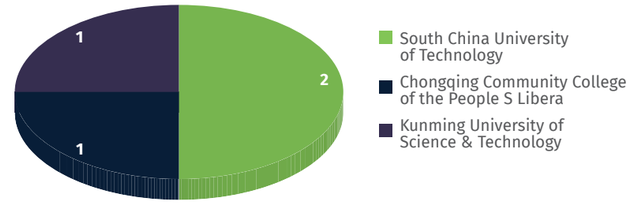
- **G06Q50/00:** en este IPC se tramitó el 8% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de monitoreo y recoleccion de residuos de aceites de cocina, usando cloud computing e IoT.

- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre modelado especial y sistemas para identificar consumidores que podrían adaptar nuevas energías limpia usando análisis de datos.

- **G06Q30/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre transporte, monitoreo, alcamecanimiento y transporte de residuos de aceites para su recuperación, éstos, utilizan cloud comouting e IoT.

- **C02F1/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para tratamiento de aguas residuales inorgánicas y de plantas industriales por ósmosis por medio de redes neuronales.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 131 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Soutch China Tech:** ha tramitado el 1,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de planificación integrada para suministrar de forma precisa el suministro de energía y reducir el desperdicio de la misma y los contaminantes en procesos de producción. Éstos, utilizan módulos de análisis de datos.

- **Chongqing comm college of the people s libera:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos de mantenimiento de baterías de plomo, además utiliza redes neuronales y puede realizar la recuperación de la capacidad de una batería degradada, así como extender la vida útil de la batería.

- **Universidad Kunming Science & Tech:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de detección de seguridad para sistemas de energía de recuperación de calor residual de gas en hornos industriales, lo anterior está basado en redes neuronales.

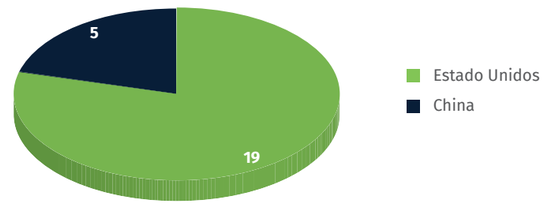
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 15.522 solicitudes de patentes sobre Internet de las Cosas entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 7481 (48,2%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos, República de Corea, Suecia e India han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre sistemas de control de programas, redes de conmutación de datos y disposiciones para transmitir señales por medio de enlace eléctrico inalámbrico. La Nanjing University of Posts and Telecommunications, la Beijing University of Posts and Telecommunications y la Southeast University encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como Samsung Electronics, Chengdu Qinchuan Technology Development Co. y State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

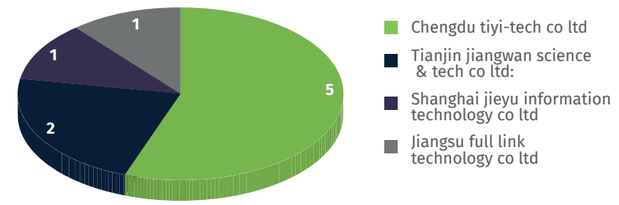
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las cosas en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 27% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de gestión inteligente para recolectar basura basados en IoT, además, sistemas que ayudan a monitorear y clasificar residuos urbanos para luego ser reciclados, ésto es generado por módulos de IoT, entre otros.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre empaques de cigarrillos con partes electrónicas que sirven para ofrecer el servicio de IoT, estos empaques son usados para transporte de este tipo de mercancias ayudando a reciclar y reutilizar recursos.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



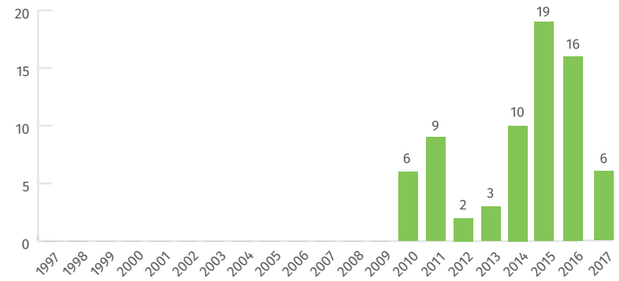
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Chengdu tiyi-tech co ltd:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de consulta de recuperación de empaques inteligentes, los cuales cuentan con módulos de iot.
- **Tianjin jiangwan science & tech co ltd:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos que ayudan a ahorrar agua en acondicionadores que almacenan agua condensada por medio de la tecnología de iot.
- **Shanghai jieyu information technology co ltd:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para monitorear y gestionar el ciclo de vida de baterías por medio de iot que le indican al consumidor una guía de la misma.
- **Jiangsu full link technology co ltd:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de recuperación de energía basado en iot, éstos generan energía gracias a sus sensores.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

IOT SENSÓRICA
INTERNET DE LAS COSAS

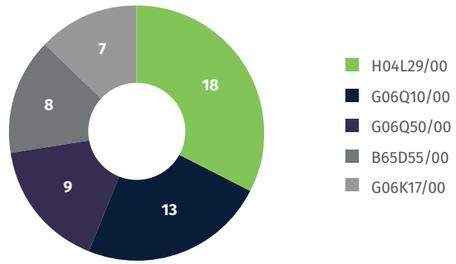
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 27% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y equipos para reciclar paquetes conectados con un centro de reciclaje por medio de IoT, sistemas de gestión de depósitos de reciclaje de residuos en talleres de producción de automóviles usando IoT, entre otros.
- **2016:** en este año se tramitó el 23% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas logísticos para gestionar entregas de cajas que pueden ser recicladas, dispositivos para reciclar materiales desechos y clasificarlos, éstos poseen módulos de IoT.

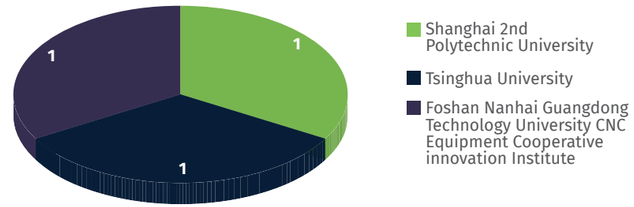
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **H04L29/00:** en este IPC se tramitó el 25% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de reciclaje de residuos electrónicos adaptando IoT, sistemas para tratamiento y clasificación de residuos urbanos para luego ser reciclados, entre otros.
- **G06Q10/00:** en este IPC se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para recolectar basura; además, sistemas de monitoreo, despacho, almacenamiento y transporte de petróleo residual adaptando tecnologías de IoT; también, sistemas de gestión de entrega de empaques inteligentes, entre otros.
- **G06Q50/00:** en este IPC se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre plataformas y métodos para clasificar y reciclar de forma inteligente residuos y basura adoptando la tecnología de IoT.
- **B65D55/00:** en este IPC se tramitó el 11% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos logísticos para entrega de cajas inteligentes , además pueden ser monitoreadas para ser luego reutilizadas, lo anterior es posible gracias a IoT.
- **G06K17/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para monitorear y gestionar el ciclo de vida de baterías por medio de IoT que le indican al consumidor una guía de la misma, sistemas de consulta para recuperar cajas inteligentes basadas en IoT.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 71 patentes relacionadas con la tecnología de Internet de las Cosas en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Shanghai 2nd Polytechnic:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de control de tratamiento y clasificación de residuos urbanos para ser monitoreados y luego ser reciclados, lo anterior es posible por medio de IoT.
- **Universidad Tsinghua:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dipositivos inteligentes para supervisar y recolectar basura sólida urbana en tiempo real por medio de IoT.
- **Foshan nanhai guangdong technology univ cnc equipment cooperative innovation institute:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de optimización de empaquetamiento de cajas inteligentes para ser distribuidas y luego ser recicladas soportadas por IoT.

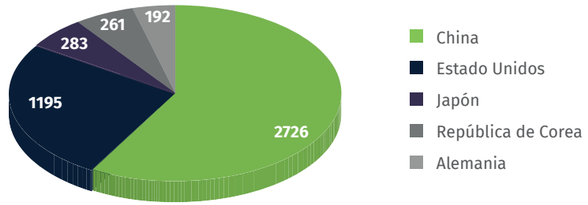
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIOTECNOLOGÍA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 506.097 solicitudes de patentes sobre biotecnología entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 83.972 (16,6%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unidos y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta temática en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre ácidos nucléicos, tratamientos biológicos, agentes antineoplásicos, bacterias y medios de cultivo, entre otros. La Universidad de California, Universidad Jiangnan y Universidad de Zhejiang encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de esta tecnología. Además, compañías como Samsung Electronics, Matsushita Electric Ind Co LTD y China Petrochemical Corp son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

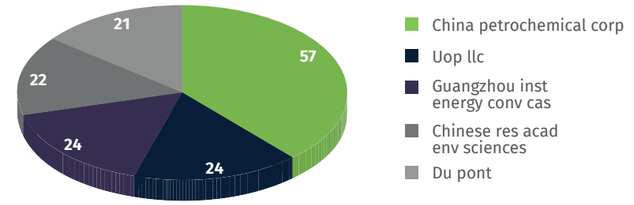
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 8780 patentes relacionadas con biotecnología en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 31% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para producir energía a partir de cañas de bambú, usando bioaceites; procedimiento de fermentación anaeróbica obteniendo energía a partir de desechos de cocina; generación de energía a ártir de biomasa con bajo contenido de alquitrán, entre otros.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 14% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para producir energía para biocombustibles; métodos para reformar horno siderúrgico de gasificiación de desechos, basuras o biomasa; métodos de reciclaje de residuos de hongos , entre otros.
- **Japón:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos de recuperación de biogas de desechos orgánicos, fabricación de hidrógeno a partir de glicerina subproducida en la fabricación de biodiesel generados de desechos industriales; métodos de procesamiento de residuos orgánicos biodegradables, entre otros.
- **República de Corea:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de solubilización de plásticos biodegradables que pueden mezclarse con desechos orgánicos, sistemas de tratamiento de biomasa, tratamiento de aguas residuales y desechos orgánicos, entre otros.
- **Alemania:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas para generar biogas a partir de materiales biodegradables de desechos agrícolas, generación de biomasa a partir de aguas residuales, entre otros.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



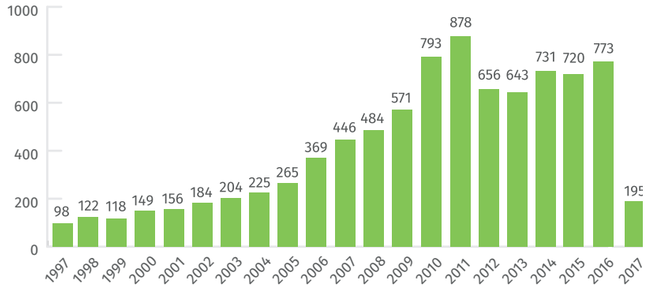
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes patent inspiration, en la cual se logró obtener un total de 8780 patentes relacionadas con biotecnología en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China petrochemical corp:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para tratamiento de aguas residuales que contienen aceite.
- **Uop llc:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre producción de combustible diesel a partir de materias primas biorenovables como grasas y aceites vegetales, entre otros
- **Guangzhou inst energy conv cas:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de utilización de energía de desechos orgánicos , pretratamiento de hidrólisis de alta eficiencia de biomasa, entre otros.
- **Chinese res acad env sciences:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para tratamiento de aguas de fábricas de cerveza para reciclar gas residual o biogases.
- **Du pont:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tratamientos de biomasa para obtener azúcares fermentables y mejorar sacarificación enzmática, entre otros.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIOTECNOLOGÍA

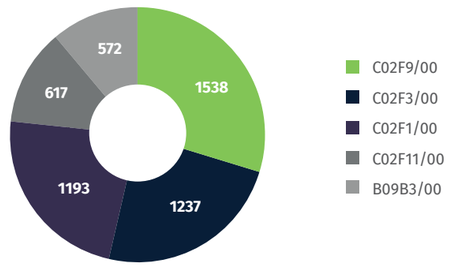
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 8780 patentes relacionadas con biotecnología en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 8% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y técnicas de reciclaje de biomasa para generación de energía a partir de la misma, métodos para tratar lana con métodos biológicos, métodos de preparación de biodiesel a partir de grasa natural, entre otros.
- **2016:** en este año se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre recuperación de residuos en calderas de biomasa, , recuperación de la purificación de aguas residuales usando mecanismos biológicos,entre otros.

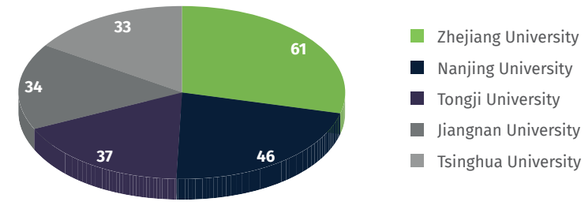
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 8780 patentes relacionadas con biotecnología en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **C02F9/00:** en este IPC se tramitó el 18% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tratamiento de aguas residuales de industrias textiles usando aparatos como bioreactores, entre otros.
- **C02F3/00:** en este IPC se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tratamiento del agua y sus residuos como: eliminación de fósforo biológico, eliminación de carbono, entre otros.
- **C02F1/00:** en este IPC se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tratamiento de aguas usando bioreactores, de coloración para aguas residuales usando bioquímica, otros.
- **C02F11/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, técnicas y métodos para tratar lodo o aguas residuales que contienen aceite, metales, entre otros.
- **B09B3/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos para tratamiento bioquímico de basura generada en restaurantes y la cocina, preparación de biomasa a partir de basura de papeles, entre otros.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 8780 patentes relacionadas con biotecnología en sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos, métodos y sistemas para utilizar y producir biomasa a aprtir de desechos agrícolas de aves y animales de granja, entre otros.
- **Universidad Nanjing** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de generación de energía a partir de biomasa, métodos para preparar membranas compuestas de grafeno y nanofibras a partir de papel corrugado reciclado.
- **Universidad Tongji:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para producir biogas a partir de residuos sólidos, métodos de secado biológico para residuos domésticos, preparaciones de biodiesel, entre otros.
- **Universidad Jiangnan:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para tratamiento de aguas residuales generadas por industrias como procesadoras de vino por medio de reacciones biológicas, método para reutilizar biogases, entre otros.
- **Universidad Tsinghua:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para producir hidrógeno a partir de desechos de aguas residuales de biodiesel; además de desechos de productos lácteos por medio de fermentación biológica, entre otros.

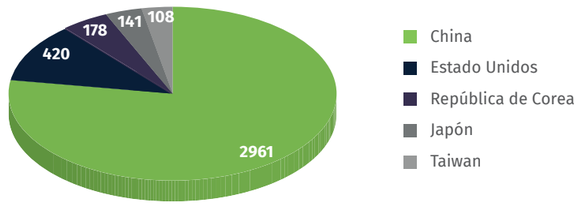
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

EFICIENCIA ENERGÉTICA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 367.446 solicitudes de patentes sobre Eficiencia Energética entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 87.093 (23,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, Estados Unidos y China han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre disposiciones de circuitos para suministrar cargas a baterías, recargables que se exponen a la luz y módulos fotovoltaicos. La Universidad de Beihang, la Universidad de Zhejiang y la Universidad SouthEast encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como State Grid Corp China, Matsushita Electronic Ind Co LTD y RICOH KK son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

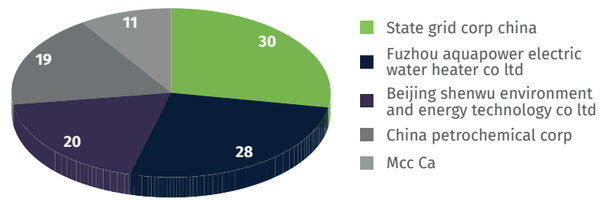
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 9749 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector posconumi entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 30% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos para generar energía limpia, procesar ciclo de aguas residuales en plantas industriales que ahorran energía, entre otros.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de síntesis de combustible a partir de biomasa y residuos orgánicos para aumentar eficiencia energética.
- **República de Corea:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos de recuperación de calor que utilizan incineradores de desechos combustibles, sistemas de reciclaje para reutilizar y generar energía a partir de desechos plásticos, entre otros.
- **Japón:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de recuperación de energía por medio del calor a partir desechos orgánicos, tratamiento de aguas para recuperar nitrógeno con eficiencia energética, entre otros.
- **Taiwan:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para producir energía renovable a partir de desechos de hornos de combustión, recuperación de energía térmica a partir de aguas residuales, tratamiento de residuos líquidos de nitrato de cobre.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



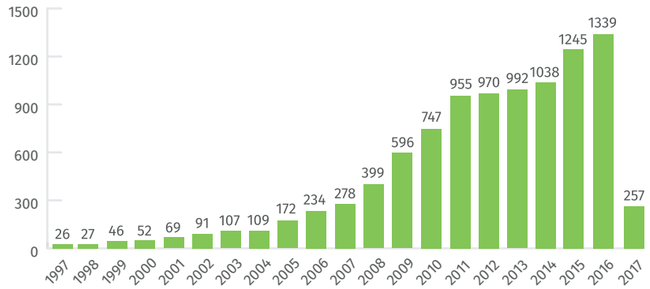
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 9749 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **State grid corp china:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos para seprar y recoger baterías de litio desechas para generar eficiencia energética y proteger al medio ambiente, recuperación de energía a partir de calor residual generado por el agua, entre otros.
- **Fuzhou aquapower electric water heater co ltd:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre páneles solares y tubo de vacío solares que utilizan recuperación de calor.
- **Beijing shenwu environment and energy technology co ltd:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas para utilización cíclica de la energía de los neumáticos desechados, usando hornos de pirólisis, sistemas para gestión de residuos domésticos, y preparaciones de gas combustible y reciclaje de residuos de carbono.
- **China petrochemical corp:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre tecnologías y sistemas para tratamiento de aguas residuales que generan ahorro energético.
- **Mcc capital eng & res inc ltd:** ha tramitado el 0,1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de reciclaje de calor de residuos, equipso de fabricación de acero de chatarra, entre otros.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

EFICIENCIA ENERGÉTICA

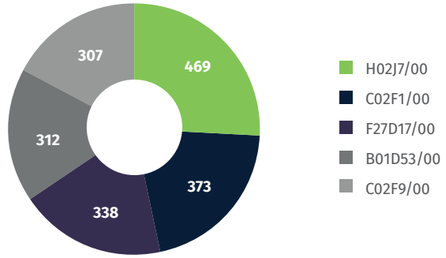
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 9749 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 13% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre tratamiento de aguas residuales de plantas industriales y sistemas de reciclaje con eficiencia energética, métodos de recuperación de metales valiosos ayudando a mitigar el impacto ambiental, entre otros.
- **2016:** en este año se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre método para tratar agua residual para procesar pino y prendas de vestir, dispositivos para tratar residuos de cocina con ahorro energético, entre otros.

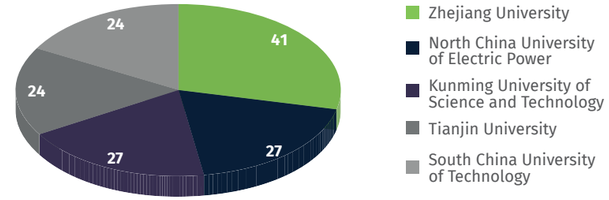
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 9749 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **H02J7/00:** en este IPC se tramitó el 4,8% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas de energía eléctrica generada a partir de baterías secundarías recicladas, dispositivos de recolección de residuos oceánicos de energía solar, sistemas de reutilización de aguas residuales domésticas que utilizan baterías de almacenamiento de energía, entre otros.
- **C02F1/00:** en este IPC se tramitó el 3,8% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas, métodos y dispositivos para tratar aguas residuales que poseen disolventes orgánicos, tratamiento de aguas residuales de metales pesados usando energía solar, entre otros.
- **F27D17/00:** en este IPC se tramitó el 3,5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre hornos ecológicos con ahorro energético que reutilizan calor para generar nueva energía, sistemas de generación de energía térmica a partir de residuos peligrosos, entre otros.
- **B01D53/00:** en este IPC se tramitó el 3,2% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dipositivos de reciclaje de gases de desechos orgánicos que ahorran energía, sistemas de recuperación de gases residuales para reciclar nitrógeno, entre otros.
- **C02F9/00:** en este IPC se tramitó el 3,1% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para tratamiento de agua residual generada por industrias textiles, lavado de arroz y otras ondsutriales como procesadoras de pino.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 9749 patentes relacionadas con la tecnología de Eficiencia Energética en el sector posconsumo entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivo para tratamiento de aguas residuales para reciclar nitrógeno y fósforo, triturados de papel para reutilizar papel desecho generando ahorro energético en su proceso, entre otros.
- **Universidad North China Elec Power:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre técnicas para reciclar energía térmica obtenida a partir de aguas residuales de baños.
- **Universidad Kunming Science & Tech:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre procesos de generación de energía y biogas con alta eficiencia de energía a partir de desechos de animales, métodos para recuperar cobre y niquel a partir de aleaciones, entre otros.
- **Universidad Tianjin:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre métodos y sistemas de separación y reciclaje de petróleo rico en carbonato.
- **Universidad South China Tech:** ha tramitado el 0,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patente sobre dispositivos ecológicos para producir biodiesel con ahorro energético, máquinas para cortar y aplastar plástico desechado en forma de botella para luego ser reutilizadas, entre otros.

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

United Nations University (UNU)

Doctorado y maestría en ciencia sostenible (PhD and MSc in Sustainability Science).Universidad que mediante su programa StEP (Solving the e-waste probem) desarrolla estrategias para resolver el problema de los de los desechos electrónicos sobre una solida base científica. ***http://bit.ly/2FWyeOp***

Tampere University of Technology

Uno de sus actuales proyectos de investigación FiDiPro (Finnish funding programme for top science & tech reseachers) apunta al rastreo de dispositivos electrónicos mediante objetos impresos inteligentes, que se comunican de forma inalámbrica sin ninguna fuente externa de energía. ***http://bit.ly/2GUROMf***

The University of Edinburgh

Doctorado en desensamble robótico y remanufactora de desechos robóticos (PhD in Robotic Disassembly and Remanufacturing of e-Waste). En las instalaciones convencionales de reciclado mecánico, el preprocesamiento a menudo se realiza a través de la clasificación manual, donde la escasa liberación y la incorrecta clasificación resultan en pérdidas de Materiales Estratégicamente Importantes (SIM). Por lo que el procesameinto previo a la fragmentación se ha identificado como crítico para una recuperación exitosa. ***http://bit.ly/2C3qGGZ***

Griffith University

Grupo de investigación de desechos electrónicos (e-Waste Research Group) que tiene como objetivo evaluar el conocimiento de las universidades sobre el problema, además, de investigar las mejores prácticas y desarrollar recursos para las soluciones sostenibles para el uso de la tecnología. ***https://www.griffith.edu.au***

Chinese Academy of Sciences

Grupo de investigación de reciclaje de residuos sólidos.

Líneas de interés: utilización cooperativa multiindustrial de residuos poliméricos; recuperación de metales valiosos a partir de desechos sólidos. ***http://bit.ly/2E9xCbM***

Fleming College.

Maestría en manejo sostenible de residuos (Sustainable Waste Management).

Escuela de Ciencias Ambientales y de Recursos Naturales. ***http://bit.ly/2nQUUbs***

ACTOR

StEP

Iniciativa internacional que nace en la Universidad de las Naciones Unidas, compuesta por fabricantes, recicladores, academias, gobiernos y otras organizaciones comprometidas con la solución del problema mundial de los desechos electrónicos.

http://bit.ly/1pus1Ok

Perpetual Plastic Project

Instalación de reciclaje interactivo móvil presente en eventos, festivales, universidades y parques con el fin de involucrar y educar a los visitantes sobre el reciclaje de plásticos usados que posterior a un proceso de limpieza, triturado y extrusión, se convierten en materia prima para la impresión 3D.

http://bit.ly/2BfB1mA

Li Tong Group

Especialista en servicios de gestión en cadena de suministro inverso (RSCM). Cuando un dispositivo usado entra a las instalaciones de LTG el personal lleva a cabo diferentes pruebas e inspecciones para luego vender el producto como un dispositivo remanufacturado o dado el caso puede desmontar las piezas o reutilizarlas en nuevas aplicaciones.

http://bit.ly/2EOnjHg

ZenRobotics Recycler (ZRR)

Es el primer sistema de clasificación robótica de residuos a nivel mundial, que separa las fracciones seleccionadas de los residuos sólidos.

http://bit.ly/2seozAD

The relooping fashion

Iniciativa mundial para re-producir ropa usada en un ciclo cerrado, eliminando el desperdicio, reduciendo el gasto de agua e introduciendo una nueva línea de diseños sostenibles para el futuro.

http://bit.ly/1QX2snn

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Politécnica de Madrid

Máster en gestión sostenible de los residuos. La Universidad Politécnica de Madrid y Ecoembalajes España S.A. (ECOEMBES), firmaron un acuerdo por el que se creaba la Cátedra-Empresa ECOEMBES de MEDIO AMBIENTE, con el fin de formar un marco de trabajo para que ambas instituciones cooperen en actividades de soporte científico y tecnológico en temas relacionados con la gestión de residuos de envases, considerando la gestión en los distintos ámbitos de desarrollo: recolección, clasificación y selección, reciclado y/o valorización, para obtener resultados aplicables al ahorro de materiales y conservación de los recursos naturales. ***http://bit.ly/2AEMd8Q***

National Institute of Enviromental Health Sciences (NIEHS)

Grupo de trabajo sobre los desechos electrónicos y salud infantil en cooperación con el ministerio federal de medio ambiente, conservación de la naturaleza y seguridad nuclear de Alemania, revisan la situación actual de la exposición a los desechos electrónicos en los niños e identifican las posibles intervenciones y estrategias al respecto. ***http://bit.ly/2slCDIT***

RWTHAACHEN University

Maestría en ingeniería de manejo de residuos (M. Sc. Waste Management Engineering). División de Recursos Minerales e Ingeniería de Materias Primas (Division of Mineral Resources and Raw Materials Engineering). Ingeniería de eliminación, gestión de residuos, reciclaje, protección del medio ambiente. En campos como eliminación de residuos y reciclaje sostenible de recursos valiosas de los productos de desecho.

http://bit.ly/2ENmVss

Columbia Engineering

Maestría en la concentración de gestión sostenible de residuos (M.S. concentration in Sustainable Waste Management). ***http://bit.ly/2FRzEJK***

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Agencia de protección ambiental (EPA). ***http://bit.ly/2ctXlvU***
2. Consejo de Investigación Científica e Industrial (CSIR). ***http://bit.ly/2E6s55L***
3. Tecnologías de gestión de residuos (WMT). ***http://bit.ly/2FWpZSb***
4. Educational Technology Debate. ***http://bit.ly/2nQzprf***
5. The University of Manchester. ***http://bit.ly/1zWYSzh***
6. Grupo de investigación en ingeniería en el ciclo de vida de los objetos. ***http://bit.ly/2Eb7xJd***

ACTOR

Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe

La Plataforma Regional sobre Residuos Electrónicos de PC en Latinoamérica y el Caribe (RELAC), es un proyecto asociativo, sin fines de lucro, que se implementa en SUR Corporación (Chile), con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, Canadá). Con el objetivo de fomentar, articular y difundir iniciativas que promuevan soluciones para la prevención, la adecuada gestión y el correcto tratamiento final de los residuos electrónicos de PC en LAC.

http://bit.ly/2C3swaR

Lexmark / HP Planet

Planes de recolección para cartuchos de impresión, evitando que sean enviados a rellenos sanitarios.

Lexmark: http://bit.ly/2BfB1mA - HpPlanet: http://bit.ly/1N9ceN5

Electronic Recycling International /eWaste Online / E-Waste Experts

Proveen servicios de destrucción de datos, reciclaje y remarketing para todo tipo de dispositivos electrónicos con la posibilidad de hacer seguimiento a todas las fases de proceso, desde que llega a las instalaciones de ERI hasta la disposición final utilizando el software de seguimiento patentado MyTrackTech, con el fin de garantizar la destrucción completa de datos y por consiguiente la tranquilidad del usuario.

Electronic Recycling International: http://bit.ly/2hgtv3h

eWaste Online: http://bit.ly/2nQf9Gh

E-Waste Experts: http://bit.ly/2E8ojF0

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Nacional de Colombia

- **Maestría en ingeniería** - ingeniería ambiental: tiene el propósito de responder a los retos de generar una consolidación social en el país alrededor del análisis, la formación y la investigación para que la construcción de los ambientes urbanos y rurales, la provisión de agua potable, el manejo de vertimientos y residuos, la generación y uso de la energía y la producción de bienes y servicios se lleven a cabo con el menor impacto posible, preservando la dinámica de los ecosistemas naturales.

  http://bit.ly/2E7wWU1

- **Maestría en Ingeniería** - Automatización Industrial
  Líneas de investigación:
  - Sistemas dinámicos y control
  - Procesamiento de señales e imágenes
  - Sistemas a eventos discretos
  - Sistemas de ingeniería inteligentes
  - Telecomunicaciones

  http://bit.ly/2BdCUAf

- **Doctorado en Ingeniería** - sistemas energéticos. - Líneas:
  - Mercado y planeamiento energético
  - Energías alternativas y desarrollo de nuevos procesos
  - Modelación, optimización y simulación de procesos fisicoquímicos
  - Intensificación, optimización y escalado de procesos bioquímicos
  - Hidrocarburos

  http://bit.ly/2GSpudb

Universidad Pontificia Bolivariana

- **Doctorado en Ingeniería** - Líneas de investigación:
  - Energía, termodinámica y medio ambiente
  - Telecomunicaciones
  - Nuevos materiales
  - Automática
  - Óptica y espectroscopia

  http://bit.ly/2E6dgjH

- **Maestría en Ingeniería:** Se hace énfasis en la incorporación de estrategias investigación, desarrollo e innovación.
  - Automática
  - Diseño mecánico
  - Nuevos materiales
  - Sistemas energéticos
  - Telecomunicaciones
  - Transmisión y distribución de energía eléctrica

  http://bit.ly/2E6dgjH

Universidad Industrial de Santander

- Maestría en Ingeniería Ambiental: grupos de investigación
  - Centro de estudios e investigaciones ambientales
  – CEIAM: Líneas de investigación del grupo:
  - Desarrollo de procesos biotecnológicos.
  - Energías alternativas.
  - Gestión ambiental
  - producción más Limpia
  - Reciclaje químico de polímeros
  - Recurso agua
  - Recurso aire

  http://bit.ly/2BgXMqr

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de los Andes

- **Maestría en ingeniería de información MINE:** forma profesionales capaces de construir soluciones informáticas apropiadas para el direccionamiento estratégico, táctico y operativo de la organización, mediante la apropiación, contextualización, generación de significado, utilidad y valor de datos, información y conocimiento (DIC) relevantes, a través de procesos de descubrimiento, recolección, procesamiento, análisis y comunicación de DIC.

  http://bit.ly/2se8ta9

- **Maestría en inteligencia analítica para la toma de decisiones (Analytics):** el objetivo del programa es formar profesionales entrenados en el uso eficiente de datos mediante la aplicación de técnicas descriptivas, predictivas y prescriptivas para soportar el proceso de toma de decisiones, la creación de ventajas competitivas y la generación de valor en las organizaciones.

  http://bit.ly/2E6tGZh

- **Maestría en tecnologías de información para el negocio:** el objetivo de la Maestría en Tecnologías de la Información para el Negocio MBIT es formar profesionales de alto nivel, que contribuyan efectivamente a construir empresas modernas y competitivas, y así identifiquen las necesidades y oportunidades de negocio por resolver a través del uso adecuado de Tecnologías de la Información (TI), y sean capaces de sacar adelante los proyectos de TI, siempre en el contexto actual de apertura y globalización

  http://bit.ly/2EnQUct

- **Mestría en seguridad de la información:** el egresado de la maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones.

  http://bit.ly/2E6SYSV

- **Maestría en Arquitectura de Tecnologías de Información:** el objetivo principal es formar arquitectos de TI, con un perfil profesional que asegure una visión amplia y con una capacidad para resolver problemas empresariales complejos que requieran el uso de las tecnologías de la información como elemento esencial en el diseño de su solución. Se espera que los egresados de la maestría sean estrategas para sus organizaciones, con criterio suficiente para seleccionar y utilizar las tecnologías y metodologías de TI más apropiadas en el diseño de una solución, teniendo en cuenta siempre los lineamientos y objetivos de la organización, así como el impacto económico y social de sus decisiones.

  http://bit.ly/2FRtCci

- **Maestría en Ingeniería Ambiental:** el programa ofrece las líneas de investigación:
  - Caracterización, modelación, análisis y control de la contaminación atmosférica
  - Caracterización, modelación, análisis y sostenibilidad de hidrosistemas y ecosistemas
  - Gestión y manejo de residuos sólidos y peligrosos y sitios contaminados
  - Hidrología, meteorología y variabilidad climática
  - Manejo sostenible de sistemas de abastecimiento, aguas residuales y pluviales
  - Química, biotecnología y nanotecnología ambiental
  - Salud pública, ocupacional y ambiental

  http://bit.ly/2nIPTCh

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Maestría y doctorado en ingeniería ambiental:**
  Grupos de Investigación:
  - Grupo de diagnóstico y control de la contaminación -GDCON
  - Grupo de investigación en gestión y modelación ambiental - GAA
  - Grupo de ingeniería y gestión Ambiental – GIGA
  - Modelamiento de sistemas - MODESIS
  - Grupo interdisciplinario de estudios moleculares GIEM
  - Grupo de investigación en manejo eficiente de la energía eléctrica – GIMEL

  http://bit.ly/2m8OT9d - http://bit.ly/2AHC2jx

Universidad del Valle

- **Doctorado y maestría en ingeniería énfasis ingeniería sanitaria y ambiental**
  - Líneas de investigación:
  - Contaminación atmosférica
  - Calidad y tratamiento de agua
  - Residuos sólidos y suelos
  - Tratamiento de aguas residuales

  http://bit.ly/2BLWqoz

- **Pregrado- Ingeniería Sanitaria y Ambiental:** el egresado del programa podrá intervenir en la solución de los problemas por el cambio climático, contaminación del agua y del aire, manejo de los residuos sólidos, que afectan a las comunidades rurales y urbanas.

  http://bit.ly/2ENooyY

Universidad del Norte

- Maestría en Ingeniería Ambiental: facilitará a los ingenieros promover, planificar y ejecutar soluciones técnicas eficientes y eficaces dirigidas a proteger y mejorar las condiciones ambientales de la región, basados en conocimientos y herramientas actuales implementadas en el ámbito nacional e internacional.

  http://bit.ly/2BK0gyl

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- Maestría en Ingeniería y Analítica de Datos: en la maestría convergen dos campos del conocimiento, la Ingeniería de Datos y la Analítica de Datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual.

  http://bit.ly/2BIlqNh

Pontificia Universidad Javeriana

- Maestría en analítica para la inteligencia de negocios: el programa de maestría en analítica para inteligencia de negocios es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas. El programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación.

  http://bit.ly/2nH476W

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Dell

Se convirtió en una de las primeras empresas de la industria de TI en utilizar embalaje fabricado con plásticos reciclados de los océanos. La firma estadounidense recicló plásticos recuperados de cauces y playas para utilizarlos en la nueva bandeja de embalaje para Dell XPS 13 2-in-1, como avance de la estrategia de cadena de abastecimiento sustentable. Este es un esfuerzo que ha venido realizando desde ya hace varios años esa organización. De hecho, desde 2008, Dell incluye plásticos reciclados en componentes de sus computadoras de escritorio.

http://bit.ly/2sefyYe

HP Planet Partners Colombia

HP sólo utiliza sus procesos de reciclaje de “ciclo cerrado” y recicla todos los cartuchos devueltos mediante procesos que cuentan con la certificación ISO 14001*. Garantizan que ningún cartucho acaba en vertederos, y que el plástico recuperado en el proceso se utilice para fabricar cartuchos nuevos originales HP con la misma calidad y fiabilidad de los consumibles originales de HP en las que confían los clientes.

http://bit.ly/2FR0Ybd

Click On Green

Empresa Colombiana líder en el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos, nace del compromiso de cuatro emprendedores de buscar soluciones innovadoras para eliminar el manejo y desecho inadecuado de basura electrónica (celulares, computadores, y periféricos). Click On Green Colombia es una filial de Click On Green LLC, empresa holding con inversiones en proyectos de reciclaje basada en los Estados Unidos. Su gestión permite recuperar un volumen importante de materiales no renovables que de otro modo estarían siendo depositados como residuos en los rellenos sanitarios de Doña Juana o Nuevo Mondoñedo.

http://bit.ly/2nGke4D

Asei

Empresa colombiana constituida en 1993, pionera en el tratamiento de residuos industriales y hospitalarios. Brinda al mercado soluciones innovadoras para el manejo, tratamiento y disposición adecuada de residuos, de carácter peligroso y especial, cumpliendo la normativa ambiental vigente y generando conciencia ambiental, reducción de riesgos y responsabilidad social.

http://bit.ly/2FV8MbP

Rueda Verde

Es una corporación que desarrolla un sistema sostenible de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas, con el propósito de prevenir los posibles impactos al ambiente, de conformidad con la regulación colombiana vigente. Son el primer programa posconsumo de llantas aprobado por el Gobierno Nacional, programa líder con más de 70 empresas asociadas que representan más del 80% del mercado nacional de las llantas. Han recogido y gestionado más 6´500.000 llantas en menos de 4 años.

http://bit.ly/2ENOth8

C.I. Recyclables S.A.S

Es una empresa dedicada al manejo, comercialización y disposición final de excedentes industriales y residuos peligrosos. Ofrece una alternativa para la correcta gestión de este tipo de materiales así como la garantía del máximo aprovechamiento de los materiales y la disposición final adecuada de los residuos que manejan. Los servicios que presta son:

- Comercialización, procesamiento y manejo integral de RAEE
- Destrucción de información (Discos Duros, Cds, etc.).
- Disposición final de residuos especiales.
- Certificación de disposición final, destrucción y/o elmininación

http://bit.ly/2BZjjk3

Ecolecta

Es un programa de la Secretaría Distrital de Ambiente que busca promover la entrega voluntaria de residuos peligrosos que los ciudadanos guardan en sus casas sin darle uso alguno, los cuales se pueden disponer en diferentes puntos de la ciudad, sin ningún costo. En Bogotá hay 27 puntos fijos de recolección de aparatos eléctricos y electrónicos en donde se podrán entregar, cualquier día de la semana, solo los siguientes residuos:

• Pequeños electrodomésticos (planchas, radios)
• Computadores y periféricos (impresoras, teclados, mouses)
• Televisores
• Celulares y cargadores

http://bit.ly/1hvQTRi

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Pilas con el ambiente

Es el programa colectivo de posconsumo liderado por la Cámara de Electrodomésticos de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, ANDI y conformado por las principales compañías del sector de pilas en el país, para dar cumplimiento a la resolución 1297 de julio del 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Pilas con el Ambiente inició operaciones “forma piloto” desde el pasado 29 de julio del 2010 con la instalación de dos puntos de recolección en Bogotá y busca contribuir a promover una cultura de recolección de pilas domésticas en el país, para que todos los colombianos den un paso importante hacia un compromiso ambiental.

http://bit.ly/2seNEvp

Sistema Verde

Tiene como principal objetivo prestar servicios para que las empresas puedan gestionar correctamente los residuos generados que tienen un alto potencial para ser aprovechados. Sistema Verde centra su trabajo en la realización de actividades en tres áreas:
- Sistemas de recolección selectiva para llantas usadas y otros residuos especiales para los que el Estado promueva planes posconsumo.
- Gestión de residuos especiales en el marco del Artículo 15 del Decreto 2981 de 2013.
- Valorización energética de residuos sólidos mediante tecnologías Waste to Energy.

http://bit.ly/2nSmxkb

Red Verde

Es el primer programa posconsumo de electrodomésticos en Colombia. Se encarga en nombre de las empresas miembros del colectivo de la administración, operación y financiación del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de los electrodomésticos cuando han cumplido su ciclo de vida y son descartados por los consumidores. Los electrodomésticos recibidos son entregados en las instalaciones de empresas con licencia ambiental, especializadas en el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Allí se separan los diferentes materiales para dirigirlos a los procesos de aprovechamiento y disposición final. Los elementos no aprovechables como circuitos y componentes eléctricos, gases refrigerantes, aceites y espumas de poliuretano son extraídos de manera segura y gestionados a través de procesos que garantizan su adecuada destrucción.

http://bit.ly/2nOka1K

Computadores para Educar

Es el programa del Gobierno Nacional que recoge y hace la dotación de herramientas tecnológicas, la formación y acompañamiento a las comunidades educativas y la gestión ambiental de los equipos de cómputo en desuso. Es el Programa del Gobierno Nacional de mayor impacto social que genera equidad a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, fomentando la calidad de la educación bajo un modelo sostenible. Asociación integrada por la Presidencia de la República, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Ministerio de Educación Nacional, el Fondo TIC y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, para promover las TIC como un factor de desarrollo equitativo y sostenible en Colombia.

http://bit.ly/2gXPY5a

EcoCómputo

En Colombia cada año se generan cerca de 130.000 toneladas de residuos electrónicos, que mal manejados, amenazan el planeta y la salud de las personas. Por eso, en 2012 nació EcoCómputo, un colectivo de empresas pioneras en la gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), especialmente computadores y/o periféricos, resolviendo la problemática de la basura electrónica que era desechada en calles, parques bosques y ríos.

http://bit.ly/2nTDcUO

Programa Posconsumo Lúmina

Programa posconsumo diseñado para garantizar el cumplimiento del compromiso ambiental de los productores y comercializadores de bombillas en Colombia, a través del cual se planea, ejecuta y proyecta un completo plan de gestión ambiental, que entrega beneficios tangibles al ambiente y a las empresas vinculadas. Lúmina esta comprometida con el total aprovechamiento de los residuos de iluminación recibidos conforme a la resolución 1511 de Agosto de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y del Decreto 4741 del 2005.

http://lumina.com.co/

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Infotrack S.A.

Sistema individual de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos. Ha diseñado un programa de recolección de baterías, PDAs industriales y cargadores que sus clientes tienen almacenados en sus empresas, así como aquellos que entran a un proceso de cambio. Todo esto basado en prácticas certificadas de manejo de residuos peligrosos.

http://bit.ly/2EKsN5D

Celular Sun

El Sistema de Recolección Selectiva de Baterías (SRSB), es un programa implementado por Celular Sun para que los usuarios de telefonía celular den una disposición ambientalmente adecuada a los residuos de baterías a los que puedan tener acceso ó simplemente que ya no utilicen. Celular Sun como Centro de Servicio Autorizado de Servicio técnico de equipos Celulares posee un Sistema de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores aprobado por la ANLA según la resolución 1132 del 15 de Noviembre de 2013.

http://bit.ly/2EMv9Rz

Corporación Punto Azul

Surge como iniciativa de la industria farmacéutica (laboratorios nacionales y multinacionales), para gestionar el programa de posconsumo de medicamentos vencidos. El Programa Punto Azul busca que los medicamentos vencidos, deteriorados o parcialmente consumidos y sus empaques, que están en manos del consumidor final, sean depositados en Puntos Azules que son contenedores que han instalados en diferentes lugares del país como droguerías, universidades y grandes superficies.

http://bit.ly/2nP6eF1

Fundación Bioentorno

Diseñan y ejecutan planes posconsumo de residuos peligrosos a nombre y cuenta de las empresas del sector agropecuario nacional que comprometidas con el ambiente los contratan para tal fin. Desarrollan un plan de gestión de devolución de residuos posconsumo de plaguicidas para pequeñas mascotas, recolectan todo tipo de empaques, envolturas, envases, cajas, entre otros, que resultan de la utilización de todo tipo de plaguicidas de uso en pequeñas mascotas, por ejemplo, gotas antipulgas y collares antipulgas, etc.

http://bit.ly/2BJJVd4

Campo Limpio

Campo Limpio es una iniciativa de responsabilidad social y ambiental de las compañías generadoras de productos agropecuarios más importantes del mundo y Colombia. Su misión es recuperar envases, empaques y embalajes de agroquímicos posconsumo. Llevan más de 19 años operando, autorizados y registrados ante MinAmbiente y ANLA como el operador de los Planes de Devolución Posconsumo de Plaguicidas de sus empresas miembro y clientes, retirando de los campos hasta la fecha mas de 13.440.733 kilos de envases, empaques y embalajes.

www.campolimpio.org

Cierra el Ciclo

Es una organización sin ánimo de lucro que agrupa compañías productoras de plaguicidas domésticos, y está comprometida con la recolección y manejo de los residuos de envases y empaques de estos productos al finalizar su uso. Con este propósito, busca ser un referente de confianza para que los usuarios de los insecticidas domésticos tengan una solución gratuita, segura y fácil cuando finalizan el producto, evitando con esto que estos envases y empaques terminen en rellenos sanitarios o abandonados. Cierra el Ciclo pone a disposición de los ciudadanos una red de puntos de recolección (llamados puntos amarillos) para que entreguen sus envases y empaques de plaguicidas domésticos después de su uso, haciendo que la gestión de este tipo de residuos que se generan en hogares y empresas, sea simple y de una manera ambientalmente segura.

http://bit.ly/2EbA6pO

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible del país. Los planes de gestión de devolución posconsumo de baterías plomo ácido del parque vehicular, es un instrumento de gestión, con un conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de baterías usadas plomo ácido, al que los importadores, fabricantes y comercializadores deben acogerse como parte del cumplimiento de su responsabilidad ambiental empresarial frente a los consumidores y ante la sociedad en general.

http://bit.ly/2xYFoPq

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Samsung

La firma surcoreana Samsung puso en marcha una nueva versión de su campaña 'Re-Cambio', por medio de la cual les comprará los televisores y radios en desuso o dañados a los habitantes de 14 ciudades del país para que adquieran otros nuevos. Por el recambio de cualquier televisor o dispositivo de sonido, sin importar la marca y estado (dañado o en funcionamiento), Samsung entregará un bono redimible para televisores de varias referencias.

http://bit.ly/2sefyYe

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación. Está adelantando una estrategia dirigida a promover la gestión ambientalmente adecuada de los residuos posconsumo con el fin que sean sometidos a sistemas de gestión diferencial y evitar que la disposición final se realice de manera conjunta con los residuos de origen doméstico.

Programa poscosumo de residuos:
- Pilas Usadas
- Medicamentos Vencidos
- Computadores en Impresoras en Desuso
- Baterías Usadas Plomo Ácido
- Bombillas Fluorescentes Usadas
- Llantas Usadas
- Envases de Plaguicidas Domésticos

http://bit.ly/2EpW33X

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: Más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

http://bit.ly/2E20Ox5

Colciencias

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergías e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

http://bit.ly/2GUQSYj

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la Nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: Las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

https://goo.gl/KurvK9

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

http://www.mincit.gov.co/

INNPULSA

Son la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia.
Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:
1. Fortalecer a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.
2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.
3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

http://bit.ly/29P1HOp

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

http://bit.ly/Z6axwY

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.

Líneas de investigación: -
Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos
- Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

https://goo.gl/4RArG7

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

http://bit.ly/2E8Kz5m

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Este centro de excelencia apoya el uso de las tecnologías de Big Data y Data Analytics, a través de diferentes frentes que incluyen la formación del talento humano, la investigación aplicada y el desarrollo de productos cuya propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación) , Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

www.alianzacaoba.co

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la facultad de Ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

http://bit.ly/1M8oD2s

Laboratorio de manufactura (ML-027)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes se encuentra la máquina ´OBJECT 360 Connex, equipo que hace parte de las herramientas de prototipado e impresión 3D, la cual se encuentra en las instalaciones de la universidad a través del contrato de comodato establecido entre la Universidad de los Andes y la empresa IMOCOM S.A. Esta máquina en conjunto con 6 más, está a la disposición y uso tanto de los estudiantes Uniandinos, como del sector externo. Estas nuevas impresoras 3D se encuentran ubicadas en el laboratorio de manufactura (ML-027) en el sótano 1 del edificio Mario Laserna, y tienen como objetivos, establecer esta tecnología como metodología de manufactura, y estandarizar e incrementar las capacidades técnicas en prototipado e impresión 3D en el Departamento de Ingeniería Mecánica.

http://bit.ly/2FOr3aT

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

http://bit.ly/2EJR0cl

Laboratorios ingeniería en mecatrónica (Universidad Militar Nueva Granada)

Laboratorios de Ingeniería en Mecatrónica:
- Laboratorio de Diseño Mecánico
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial
- Laboratorio de Térmicas
- Laboratorio de Metalografía y resistencia de Materiales

http://bit.ly/2EJR0cl

Centro Tecnológico de Automatización Industrial – CTAI

Es un espacio donde confluyen los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica del Departamento de Ingeniería Industrial de la Pontifica Universidad Javeriana. En este espacio, equipos y conceptos, abren posibilidades a la operación, programación, y control de procesos realizados en condiciones industriales simuladas; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la fabricación de piezas en metal y desarrollo de moldes para fundición. El CTAI presta servicios tanto para el desarrollo de prácticas de laboratorio orientadas a la formación académica de estudiantes de la Universidad y de otras instituciones de educación superior en los temas citados anteriormente, como para la automatización de procesos del sector productivo.

http://bit.ly/2BHh752

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Laboratorios Universidad del Norte

El Centro de Consultorías y Servicios de la Universidad del Norte le brinda apoyo y cooperación en la solución de problemas de orden técnico. Incluye el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes y uso de laboratorios, entre otros.
- Laboratorios de redes de computadores.
- Laboratorio de metalografía.
- Laboratorio de tratamientos térmicos.
- Laboratorio de resistencia de materiales.
- Taller de manufactura.
- Taller para diseño y construcción de prototipos.
- Laboratorio de Maquinas Hidráulicas.
- Laboratorio de Automatización y Robótica.
- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos.

http://bit.ly/2nQlBN8

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Es un centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica. ***http://bit.ly/2ELskA2***

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional. ***http://arcadia.eafit.edu.co/***

Corporacion Centro De Ciencia y Tecnologia de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento. ***http://cta.org.co***

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:
- Formación de profesionales en microelectrónica
- Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)
a -Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización
Líneas de investigación declaradas por el centro son:
1.- Biomicrosistemas
2.- Diseño de Sistemas Electrónicos
3.- Diseño de Sistemas Inteligentes
4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y Tecnologías de Diseño a Alto Nivel

http://bit.ly/2E7uKfC

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

http://bit.ly/2ElBWUy

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios Tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: Diseño y mantenimiento Mecatrónico, Vestuario inteligente y Comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

http://bit.ly/2GVm0GX

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

http://bit.ly/2d5gCDe

CIDEI Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la industria electro electrónica y TIC

Entidad sin ánimo de lucro, creada el 12 de Diciembre de 2001 con capital semilla de COLCIENCIAS y aportes del sector privado. Su objetivo es contribuir a que el conocimiento en ciencia, tecnología e innovación se transforme en desarrollo para el sector productivo colombiano. Para ello, CIDEI desarrolla proyectos de investigación, desarrollo e innovación en los cuales: apropia, integra y transfiere tecnologías de punta en las áreas de eléctrica, electrónica y TIC que permiten desarrollar productos innovadores, acompaña a las empresas en la gestión de sus proyectos y obtención de beneficios tributarios asesora y capacita en la creación de áreas de gestión de la innovación.

http://cidei.net

Centro de Biotecnología Industrial - SENA

Enfoca sus esfuerzos en atender sectores productivos y estratégicos de la industria, servicios y biotecnología, basando su gestión en la calidad y pertinencia en la generación de conocimiento, tecnología e innovación, enfocándose en las necesidades de los ciudadanos y el sector productivo, con el fin de generar valor agregado en las empresas, talento humano competitivo y dinamizar un emprendimiento de base tecnológica acorde a las tendencias nacionales e internacionales de competitividad y productividad. Ofrece programas académicos en las siguientes áreas: industrial (Mantenimiento mecánico industrial, soldadura, mecánica automotriz, etc), biotecnología (procesos biotecnológicos aplicados a la industria, análisis de muestras químicas, etc), servicio (salud ocupacional, logística, sistemas, cadenas de abastecimiento, etc) administración y comercio.

http://bit.ly/2C2lmDS

Corporación CORPOGEN

CorpoGen es un centro de investigación privado, sin ánimo de lucro, que trabaja desde 1995 en investigación científica y desarrollo tecnológico en Colombia. Tienen una variada oferta que incluye investigación, desarrollos biotecnológicos y servicios en tecnologías de punta. En Corpogen realizan investigación básica y aplicada en el área de la microbiología, con diversos proyectos nacionales e internacionales. Los tres grupos de investigación son:
- Biotecnología Molecular
- Genética Molecular
- Bioinformática

http://bit.ly/2GWs2Y2

Instituto de Biotecnología - Universidad Nacional de Colombia

El Instituto de Biotecnología es una unidad académica de la Universidad Nacional de Colombia que cumple con su responsabilidad de investigar, difundir, transformar, interpretar y crear conocimiento biotecnológico. Sus grupos de investigación son:
- Biotecnología Agrícola
- Biotecnología en Salud
- Bioinformática
- Bioprocesos y Bioprospección
- Grupos Transversales

http://bit.ly/2BKjZOD

REFERENCIAS

- AccentureTechnology. (2016). Introducción
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (n.d.). Planes posconsumo - Secretaria Distrital de Ambiente. Consultado en October 19, 2017, desde http://ambientebogota.gov.co/hi/planes-posconsumo.
- Alvarez-de-los-Mozos, E., & Renteria, A. (2017). Collaborative Robots in e-waste Management. Procedia Manufacturing, 11(June), 55–62. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.133
- Allied Market Research. (n.d.). E-Waste Management Market: Size, Share & Analysis, 2020. Consultado en October 1, 2017, desde https://www.alliedmarketresearch.com/e-waste-management-market
- American Chemical Society. (2016). Fungi recycle rechargeable lithium-ion batteries - American Chemical Society. Retrieved January 24, 2018, from https://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2016/august/fungi-recycle-rechargeable-lithium-ion-batteries.html
- Amoroso, E. (2018). Outlook For Fifty Cyber Security Control.
- AMP Robotics. (2017). ROBOTS FOR RECYCLING. Retrieved from https://www.amprobotics.com/
- ANDI.(2015). El programa de Eficiencia Energética Industrial en Colombia. . Retrieved January 14 ,2018, from http://www.andi.com.co/SBCB/Documents/Eficiencia%20Energética%20.pdf
- Anon. n.d. “Baidu Recycle | UNDP in China.” Retrieved December 20, 2017 (http://www.cn.undp.org/content/china/en/home/ourwork/our_campaigns/e-waste.html).
- Apple. (2016). Liam – An Innovation Story. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=AYshVbcEmUc
- ASEI. (n.d.). ASEI. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.asei.com.co/
- Audaces. (2017). Industria 4.0 en la confección - Audaces. Retrieved January 22, 2018, from http://www.audaces.com/es/industria-4-0-en-la-confeccion/
- Awasthi, M. K., Selvam, A., Lai, K. M., & Wong, J. W. C. (2017). Critical evaluation of post-consumption food waste composting employing thermophilic bacterial consortium. Bioresource Technology, 245, 665–672. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.09.014
- Baldé, C. P., F. Wang, R. Kuehr, and J. Huisman. 2015. The Global E-Waste Monitor 2014.
- Bello, O., Zeadally, S., & Badra, M. (2017). Network layer inter-operation of Device-to-Device communication technologies in Internet of Things (IoT). Ad Hoc Networks, 57, 52–62. https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2016.06.010
- Bilal, M., Oyedele, L. O., Akinade, O. O., Ajayi, S. O., Alaka, H. A., Owolabi, H. A., … Bello, S. A. (2016). Big data architecture for construction waste analytics (CWA): A conceptual framework. Journal of Building Engineering, 6, 144–156. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2016.03.002
- Bodamer David. 2017. “The Waste and Recycling Industry and the Internet of Things.” Retrieved December 20, 2017 (http://www.waste360.com/fleets-technology/waste-and-recycling-industry-and-internet-things).
- Cambridge Consultants. (2017). A smarter way to recycle. Retrieved January 24, 2018, from https://www.cambridgeconsultants.com/press-releases/smarter-way-recycle
- Celli, F. (2016). Data analytics: The most effective approach for a zero waste solution | Waste Dive. Retrieved January 25, 2018, from https://www.wastedive.com/news/data-analytics-the-most-effective-approach-for-a-zero-waste-solution/425424/
- Chelmis, C., Rajgopal, K., & Prasanna, V. K. (2017). Software defined connected prosumer communities. 2016 IEEE 3rd World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2016, 684–685. https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2016.7845445
- (CME), C. M. & E. (2016). Industrie 2030 : The Future of Manufacturing. Retrieved from https://www.industrie2030.ca/download.php?id=40
- CONPES. (2016). Política nacional para la gestión integral de residuios sólidos. Consultado desde: http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/Paginas/default/CONPES%203874.pdf
- Corporación Campo Limpio. (n.d.). Sobre Campo Limpio, gestión del posconsumo de plaguicidas. Consultado en October 19, 2017, desde http://campolimpio.org/sobre-campo-limpio/
- Deloitte. (2016). Predicciones de Tecnología, Medios de Comunicación y Telecomunicaciones 2016. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/tecnologia-media-telecomunicaciones/Deloitte_ES_TMT_Predicciones-2016.pdf
- Di Piazza, S., Cecchi, G., Cardinale, A. M., Carbone, C., Mariotti, M. G., Giovine, M., & Zotti, M. (2017). Penicillium expansum Link strain for a biometallurgical method to recover REEs from WEEE. Waste Management, 60, 596–600. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.07.029
- Ecube Labs. (n.d.). Soluciones inteligentes de gestión de residuos. Retrieved from http://ecubelabs.com/es/
- Ellen Macarthur Foundation, M. & C. (2012). Hacia Una Economía Circular, 22. Consultado en desde https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf
- Ellen MacArthur Foundation. 2014. “Towards the Circular Economy Vol.3: Accelerating the Scale-up across Global Supply Chains.” Ellen MacArthur Foundation (January):1–64. Retrieved (https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/towards-the-circular-economy-vol-3-accelerating-the-scale-up-across-global-supply-chains).
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). The New Plastics Economy: Catalysing Action, (January), 1–68. Retrieved from https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/New-Plastics-Economy_Catalysing-Action_13-1-17.pdf%0Ahttps://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/New-Plastics-Economy_Catalysing-Action_13-1-17.pdf%0Awww.weforum.org
- Ellen, MacArthur and Mckinsey &. Company. 2014. “Towards the Circular Economy : Accelerating the Scale-up across Global Supply Chains.” World Economic Forum (January):1–64.
- Energylab. (2017). Gestión avanzada de la energía en la Industria 4.0, eficiencia energética 2017, Faro de Vigo. Retrieved January 17, 2018, from http://www.farodevigo.es/especiales/eficiencia-energetica-2017/2017/02/gestion-avanzada-energia-industria-40-n1225_2_35179.html
- EnergyNews.(2016). La eficiencia energética en la industria europea mejorará entre el 20 y el 23% en 2050. Retrieved January 14 ,2018, from https://www.energynews.es/la-eficiencia-energetica-en-la-industria-europea-mejorara-entre-el-20-y-el-23-en-2050/
- Enevo. (n.d.). We manage your waste. So you can manage your business. Retrieved from https://enevo.com/
- England, Z. W., Commission, E. U., Consultation, P., Economy, C., England, Z. W., Economy, C., … Hierarchy, W. (2008). Zero Waste England Circular Economy Response, 1–7.
- EPSON. (2017). Papel de residuos, con PaperLab - Epson. Retrieved January 25, 2018, from https://www.epson.es/insights/article/papel-de-residuos-con-paperlab
- European Bioplastics. n.d. “Bioplastics – European Bioplastics e.V.” Retrieved December 20, 2017 (http://www.european-bioplastics.org/bioplastics/).
- FAIRBROTHER, H. (2017). Recycling: A Strategy for Sustainable Nanotechnology? Retrieved from http://sustainable-nano.com/2017/10/17/reecycling-sustainable-nanotechnology/
- Feltman, R. (2016). These plastic-eating bacteria could help cut down on waste. Retrieved from https://www.washingtonpost.com/news/speaking-of-science/wp/2016/03/11/these-plastic-eating-bacteria-could-help-cut-down-on-waste/?utm_term=.2d417bb15d10
- Fitch, Bradley R., Christopher J. Buntel, Yiyang Jenny Wang, and Steven K. Hau. n.d. “The Recycling Exchange and Nanotechnology : Towards a Zero Waste Economy.” 148–59.

REFERENCIAS

- Flanagan, J., Bolton, D., Pettit, T., Stanton, C., Murphy, P., O'Brien, L., & Carton, O. T. (2008). The Five Scenarios: Forsight Report Vol 2.
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker's Advantage. Editorial: Summit Books.
- Garcia, J. M., & Robertson, M. L. (2017). The future of plastics recycling. Science, 358(6365), 870–872. https://doi.org/10.1126/science.aaq0324
- Gerholdt, J. (2017). These 4 companies are embracing, and finding value in, the circular economy | World Economic Forum. Retrieved January 24, 2018, from https://www.weforum.org/agenda/2017/06/four-companies-embracing-the-circular-economy/
- Glasgow. (n.d.). THE FUTURE OF WASTE AND ROAD REPAIRS.
- Gonzalez Carlos. (2017). Digitalization and the Future of Machining. Retrieved January 16, 2018, from http://www.machinedesign.com/motion-control/digitalization-and-future-machining
- Greenwalt Megan. 2017. "What the Growth of Big Data Means for Waste & Recycling." Retrieved December 20, 2017 (http://www.waste360.com/fleets-technology/what-growth-big-data-means-waste-recycling).
- Guerrero, M. (2016). Robots Colaborativos y Sensitivos en la Industria 4.0. Retrieved January 24, 2018, from https://manuelguerrerocano.com/robots-colaborativos-la-industria-4-0/
- Gundupalli, S. P., Hait, S., & Thakur, A. (2017). A review on automated sorting of source-separated municipal solid waste for recycling. Waste Management, 60, 56–74. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.09.015
- Haque Tajirul. n.d. "Introduction to Electronics (E-Waste) Recycling." Retrieved December 18, 2017 (https://www.thebalance.com/introduction-to-electronics-e-waste-recycling-4049386).
- Hakkens, D. (2016). Precious Plastic machines. Retrieved January 25, 2018, from https://preciousplastic.com/en/machines.html
- Harmer, C. (2015). Zero Waste England Circular Economy Response. Retrieved from https://www.mrw.co.uk/download?ac=1445468
- Harlin, Ali, Pirjo Heikkilä, and Marjo Määttänen. n.d. "Recycled Textiles of Cellulose from Laboratory to Factory Scale Demo Intro Video."
- Hoornweg, Daniel and Perinaz Bhada. 2012. "What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management." Urban Development Series Knowledge Papers 281(19):44 p. Retrieved (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25270340).
- Initiative, G. C. (2016). Global Roadmap for Implementing CO2 Utilization.
- Institut Montaigne. (2016). The circular economy: Reconciling economic growth with the environment, 1–104.
- Ismail, N. (2017). What will the data security landscape look like in 2027? Retrieved from http://www.information-age.com/data-security-2027-12346842
- Kite-Powell Jennifer. 2017. "This Recycling Robot Uses Artificial Intelligence To Sort Your Recyclables." Retrieved December 20, 2017 (https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2017/04/04/this-recycling-robot-uses-artificial-intelligence-to-sort-your-recyclables/#6362095c2d35).
- Kirchherr, Julian, Marko Hekkert, and Ruben Bour. 2017. "Breaking the Barriers to the Circular Economy." (October).
- Knight, H. (2017). New 3-D chip combines computing and data storage Advance points toward new generation of computers for coming superstorm of data. Retrieved from http://news.mit.edu/2017/new-3-d-chip-combines-computing-and-data-storage-0705
- Kuka.(2016).Automation in the metal industry.Retrieved January 13, 2018,from https://www.kuka.com/en-de/industries/metal-industry
- Lito. (n.d.). Lito S.A.S. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.litoltda.com/
- LeBlanc Rick. 2017. "The Importance of Electronics Recycling and E-Waste." Retrieved December 18, 2017 (https://www.thebalance.com/e-waste-and-the-importance-of-electronics-recycling-2877783).
- MacArthur, Ellen. 2013. "Towards the." 2.
- Mallampati, S. R., Lee, B. H., Mitoma, Y., & Simion, C. (2018). Sustainable recovery of precious metals from end-of-life vehicles shredder residue by a novel hybrid ball-milling and nanoparticles enabled froth flotation process. Journal of Cleaner Production, 171, 66–75. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.279
- Maroufi, S., Mayyas, M., & Sahajwalla, V. (2017). Nano-carbons from waste tyre rubber: An insight into structure and morphology. Waste Management, 69, 110–116. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.08.020
- McAllister Lucy. n.d. "The Human and Environmental Effects of E-Waste." Retrieved December 18, 2017 (http://www.prb.org/Publications/Articles/2013/e-waste.aspx).
- Materials, Demolition. 2013. "Don ' T Waste Your Resources." Construction (6).
- McPartland, R. (2017). Glorious graphene and its revolutionary applications for construction. NBS. Retrieved from https://www.thenbs.com/knowledge/glorious-graphene-and-its-revolutionary-applications-for-construction
- MetalWorking. (2016). Energy efficiency in industry: a possible misión. Retrieved January 14 ,2018, from http://www.metalworkingworldmagazine.com/energy-efficiency-in-industry-a-possible-mission/
- Minambiente. (2017). Minambiente lanza aplicativo Redposconsumo | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Retrieved January 24, 2018, from http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2873-minambiente-lanza-aplicativo-redposconsumo
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sosotenible. (n.d.). Programa Posconsumo - información general | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/28-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana#programa-posconsumo-de-residuos
- Ministerio de Industria, E. y T. (2016). Internet de las cosas: sensores, sistemas embebidos y vestibles como fuente del dato. España. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=vYXH2WLFDdM
- Muthunarayanan, V., Arumugam, K., & Duraisam, T. (2016). Possibility of Eco Friendly Post Consumer Waste Management. Procedia Environmental Sciences, 35, 416–424. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.024
- Ortiz, G., & Irazustabarrena, A. (2001). Tendencias de futuro en el medio ambiente industrial . Retrieved from http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/342/9GregorioOrtiz.pdf
- Pan, W., Wang, Y., & Du, P. (2014). Automatic disassembly navigation for accurate virtual assembly path planning. Assembly Automation, 34(3), 244–254. https://doi.org/10.1108/AA-01-2014-008
- Perez, R. (2016). Fungi: The New Hope For Recycling E-Waste. Retrieved from https://futurism.com/fungi-new-hope-for-recycling-e-waste/
- Philipp Gerbert, Santiago Castagnino Christoph Rothballer and Andreas Renz. 2016. "Shaping the Future of Construction A Breakthrough in Mindset and Technology." World Economic Forum (WEF) (May):1–64. Retrieved (https://www.bcgperspectives.com/Images/Shaping_the_Future_of_Construction_may_2016.pdf).
- Pinsent Masons. (2015). The UK in 2030, (July).
- Raik-Allen, S. (2015). The workplace of 2040: Mind control, holograms and biohacking are the future of business. Retrieved from http://www.news.com.au/finance/work/at-work/the-workplace-of-2040-mind-control-holograms-and-biohacking-are-the-future-of-business/news-story/2377ed3c6b8d9237bfd75b4803947991
- RICOH, & Coleman Parkes Research. (2014). La futura revolución del lugar de trabajo, 43, 1456–1461. Retrieved from http://thoughtleadership.ricoh-europe.com/es/tech-evolved-workplace/
- Ryznar Paul. 2016. "Vision Systems and Augmented Reality Error-Proof Assembly." Retrieved December 20, 2017 (http://www.vision-systems.com/articles/print/volume-21/issue-9/features/vision-systems-and-augmented-reality-error-proof-assembly.html).

REFERENCIAS

- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- SciDevNet. (n.d.). Tratando con los desechos electrónicos de la manera nanotecnológica. Retrieved from http://www.scidev.net/asia-pacific/environment/news/dealing-with-e-waste-the-nanotech-way.html
- Sector, W. M. (2017). 4th Industrial Revolution on the Waste Management Sector
- Seo, H.-K., Kim, T.-S., Park, C., Xu, W., Baek, K., Bae, S.-H., … Lee, T.-W. (2015). Value-added Synthesis of Graphene: Recycling Industrial Carbon Waste into Electrodes for High-Performance Electronic Devices. Scientific Reports, 5(1), 16710. https://doi.org/10.1038/srep16710
- Siac. (n.d.). Sistema de Informacion Ambiental de Colombia. Consultado en October 19, 2017, desde http://181.225.72.78/Portal-SIAC-web/faces/Dashboard/Respel/Posconsumo/posconsumo.xhtml
- Singh, J., & Ordoñez, I. (2016). Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. Journal of Cleaner Production, 134(2015), 342–353. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.020
- Sobre, N., Posconsumo, R., & Futuros, R. A. Y. (n.d.). Ministerio De Ambiente , Vivienda Y Desarrollo Territorial.
- Solution, Solid Waste and Dead End. 2016. “Emerging Waste-to -Energy Technologies.” 124(6):106–11.
- Song, B., Yeo, Z., Kohls, P., & Herrmann, C. (2017). Industrial Symbiosis: Exploring Big-data Approach for Waste Stream Discovery. Procedia CIRP, 61, 353–358. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.245
- Statista. (n.d.). Chart: The Countries Winning The Recycling Race | Statista. Consultado en October 1, 2017, desde https://www.statista.com/chart/4470/the-countries-winning-the-recycling-race/
- Stahel, Walter R. 2016. “The Circular Economy.” Nature 531(7595):435–38.
- SunPower Corporation. (2011). Why Power Purchase Agreements Make Sense. Retrieved from https://us.sunpower.com/sites/sunpower/files/media-library/white-papers/wp-why-power-purchase-agreements-make-sense.pdf
- Szczepanski, M. (2016). Big Data’s Role in the Waste and Recycling Industry. Retrieved from http://www.waste360.com/route-optimization/big-data-s-role-waste-and-recycling-industry
- Talavera, J. M., Tobón, L. E., Gómez, J. A., Culman, M. A., Aranda, J. M., Parra, D. T., … Garreta, L. E. (2017). Review of IoT applications in agro-industrial and environmental fields. Computers and Electronics in Agriculture, 142(118), 283–297. https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.09.015
- Technavio. (2017). AI Powered Robotics, Recycling and Reusing Waste, Waste Management | Blog. Retrieved January 26, 2018, from https://www.technavio.com/blog/ai-powered-robots-waste-management-robotics
- Tekniker. (2016).Metrología: tendencias de futuro.Retrieved January 12, 2018, from http://www.tekniker.es/es/metrologia-tendencias-de-futuro
- Tiwary, C. S., Kishore, S., Vasireddi, R., Mahapatra, D. R., Ajayan, P. M., & Chattopadhyay, K. (2017). Electronic waste recycling via cryo-milling and nanoparticle beneficiation. Materials Today, 20(2), 67–73. https://doi.org/10.1016/J.MATTOD.2017.01.015
- Trafton, A. (2018). A step toward biodegradable plastics. Retrieved January 24, 2018, from http://news.mit.edu/2016/step-toward-biodegradable-plastics-1111
- Van Dijk, A. (2015). Smart Cities. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/public-sector/deloitte-nl-ps-smart-cities-report.pdf
- Vishwakarma, V., & Ramachandran, D. (2018). Green Concrete mix using solid waste and nanoparticles as alternatives – A review. Construction and Building Materials, 162, 96–103. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.11.174
- Waste Management World, W. (2013). Nanoscopic Robot Recyclers - The Future of Waste Management. Retrieved January 24, 2018, from https://waste-management-world.com/a/nanoscopic-robot-recyclers-the-future-of-waste-management
- Waste 360. (2017). Apple to Manufacture iPhones, MacBooks from Recycled Materials. Retrieved from http://www.waste360.com/business-operations/apple-manufacture-iphones-macbooks-recycled-materials
- World Economic Forum. (2017). The New Plastics Economy: Catalysing Action, (January), 1–68. Retrieved from https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/New-Plastics-Economy_Catalysing-Action_13-1-17.pdf%0Ahttps://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/New-Plastics-Economy_Catalysing-Action_13-1-17.pdf%0Awww.weforum.org
- Wyss Institute. (2017). Shrilk Biodegradable Plastic. Retrieved from https://wyss.harvard.edu/technology/chitosan-bioplastic/
- Xiong, J.-Q., Kurade, M. B., & Jeon, B.-H. (2018). Can Microalgae Remove Pharmaceutical Contaminants from Water? Trends in Biotechnology, 36(1), 30–44. https://doi.org/10.1016/J.TIBTECH.2017.09.003
- Yaqoob, A. (2017). Watson for Cyber Security. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/nordic-msp/watson-cyber-security/
- Yi, H. C., & Park, J. W. (2015). Design and implementation of an End-of-Life vehicle recycling center based on IoT (Internet of Things) in Korea. Procedia CIRP, 29, 728–733. https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.007
- Yoshida, S., Hiraga, K., Takanaha, T., Taniguchi, I., Yamaji, H., Maeda, Y., … Oda, K. (2016). A bacterium that degrades and assimilates poly(ethyleneterephthalate). Science, 351(6278), 1196–1199. https://doi.org/10.1126/science.aad6359
- Yuan, B., Yang, X. qin, Xue, L. wei, Feng, Y. nan, & Jiang, J. hong. (2016). A novel recycling system for nano-magnetic molecular imprinting immobilised cellulases: Synergistic recovery of anthocyanin from fruit and vegetable waste. Bioresource Technology, 222, 14–23. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.09.088
- Yun, Y. M., Lee, M. K., Im, S. W., Marone, A., Trably, E., Shin, S. R., … Kim, D. H. (2018). Biohydrogen production from food waste: Current status, limitations, and future perspectives. Bioresource Technology, 248, 79–87. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.107
- Zlamparet, G. I., Tan, Q., Stevels, A. B., & Li, J. (2017). Resource conservation approached with an appropriate collection and upgrade-remanufacturing for used electronic products. Waste Management. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.11.053

Sector POSCONSUMO

Big Data Analítica - IA

REFERENTES MUNDIALES

Big Data: tecnologías que capturan, almacenan, manejan y analizan grandes conjuntos de información que es demasiado compleja, voluminosa, cambiante o dispersa para ser procesada por sistemas tradicionales. Puede incluir tanto información estructurada como no estructurada, y se caracteriza por las 5 V's: volumen, velocidad, variedad, veracidad y valor.

Inteligencia Artificial: Simulación de procesos de inteligencia humana por máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la adquisición de información y reglas para el uso de la información), el razonamiento (usando reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección.

- Data mining
- Machine Learning
- Sensórica

LIDERES DE CONOCIMIENTO

- Big Data
- Inteligencia artificial

Robótica

REFERENTES MUNDIALES

Robótica: Construcción de computadoras de ingeniería, software y aplicaciones de robots con el fin de controlar, sensar y procesar lo que a máquinas y robots inteligentes para humanos.

- Robótica móvil para logística
- Sistemas inteligentes
- Inteligencia artificial

LIDERES DE CONOCIMIENTO

- Robótica
- IA

Eficiencia Energética

REFERENTES MUNDIALES

Eficiencia Energética: Implementación de acciones que reducen la energía consumida para producir la misma cantidad de servicios o resultados. Por ejemplo, una bombilla fluorescente compacta que usa menos energía para producir la misma cantidad de luz que una bombilla incandescente.

- Automatización
- Robótica colaborativa

LIDERES DE CONOCIMIENTO

- Eficiencia Energética
- IA

Nanotecnología

REFERENTES MUNDIALES

- Materiales avanzados
- Nanociencia

LIDERES DE CONOCIMIENTO

- Nanotecnología
- Biotecnología

Biotecnología

REFERENTES MUNDIALES

- Bioinformática
- Biomateriales

LIDERES DE CONOCIMIENTO

- Biotecnología
- Nanotecnología

IoT - Sensórica

REFERENTES MUNDIALES

IoT-Sensórica: red de objetos conectados a internet que recopilan y transmiten datos. Estos objetos pueden ser recibir datos, actuar sobre ellos o realizar ambas acciones.

- Servicios de IoT
- Seguridad de software

LIDERES DE CONOCIMIENTO

- Sensórica
- Infórmatica

CONVENCIONES

- TECNOLOGÍAS
- DEFINICIÓN
- TECNOLOGÍAS TÁCTICAS
- OLA 1 (2017-2022)
- OLA 2 (2012-2026)
- OLA 3 (2027-2031)

REFERENCIAS
Encuéntralas al reverso

ANDI MÁS PAÍS iNNpulsa Colombia GOBIERNO DE COLOMBIA

SECTOR SIDERÚRGICO & METALMECÁNICA

INTRODUCCIÓN

El sector se encuentra ante un panorama disruptivo en el que se busca generar oportunidades de crecimiento acordes con las ofertas y demanda actuales, que están afectadas en gran medida por las economías emergentes, las nuevas tecnologías y el cambio en los modelos de negocio de algunas industrias objetivo del sector como las: automotriz, aeroespacial, construcción y maquinaria.

Para el futuro en el sector, la combinación de robots de autoaprendizaje e inteligencia artificial, soportarán las operaciones de la planta, permitiendo el trabajo autónomo en ciclos productivos cortos. Además, el sector debe estar alerta a la disminución del uso de material tradicional en la fabricación de piezas en los diferentes sectores que atiende.

Este capítulo se divide en 4 secciones:

i. **Evolución y tendencia del sector a nivel mundial**, se detallan las transformaciones que se están presentando, cómo se están dando, quiénes lideran el cambio y que implicaciones tiene.

ii. **Generalidades del sector en el país**, se presentan las generalidades del sector en Colombia, la estructura del sector a través de las fuerzas de Porter, mapa de encadenamiento productivo, mapa de stakeholders, dimensiones del radar para el sector, análisis de los radares actual y futuro, rutas de crecimiento y áreas de oportunidad del sector para Colombia y por último análisis económico y anclaje territorial.

iii. **Vigilancia, tendencias, tecnologías y actores del sector,** en esta sección se presentan las tendencias tecnológicas y de negocio más relevantes para el sector en un futuro próximo divido en 3 momentos: ola 1 (2017-2021), ola 2 (2022 – 2026) y ola 3 (2027 – 2031). Además, se mencionan los referentes mundiales: países, empresas y líderes de conocimiento; asimismo, los proveedores del sector, ferias y eventos representativos, grupos de investigación, la generación de conocimiento a través de las patentes solicitadas y actores nacionales e internacionales relevantes para el sector.

iv. **Árbol tecnológico**, por último, se presenta el potencial tecnológico del sector, se contempla el conjunto de tecnologías estratégicas que lo impactan y a partir de éstas se relacionan las tecnologías tácticas y se detallan los hitos más relevantes en el corto, mediano y largo plazo.

EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DEL SECTOR A NIVEL MUNDIAL

SENSORES

- Sensores y monitoreo a nivel local.
- Sensores y monitoreo inteligente y analítico.
- Sensores y monitoreo inteligente, analítico e integrado a nivel empresarial.

CONEXIÓN

- Conexión nula o moderada que apoye el trabajo diario.
- Conexión con centros de operación cercanos o in situ.
- Conexión con centros de operación remotos e información en tiempo real.

MANTENIMIENTO

- Sensores que recolectan la información del estado de las máquinas, que luego se procesa mediante algoritmos.
- Mantenimiento remoto apoyado en soluciones de realidad virtual.
- Mantenimiento preventivo y predictivo automático con información en tiempo real.

FUERZA DE TRABAJO

- Mano de obra con uso moderado y poco conocimiento de las tecnologías digitales.
- Mano de obra con uso y entrenamiento básico en las tecnologías digitales.
- Integración completa entre la mano de obra y las soluciones tecnológicas y digitales .

MATERIALES

- Inversión en el desarrollo de nuevos materiales y equipos para su manejo y fabricación.
- Declive en el uso de metales convencionales como productos básicos.
- Soluciones personalizadas con materiales en pro de la eficiencia y sostenibilidad del producto final.

HORIZONTE 1

• Corto plazo, certezas, negocios y mercados conocidos.

HORIZONTE 2

• Mediano plazo, apuestas, requerimiento de inversión y desarrollo.

HORIZONTE 3

• Largo plazo, exploración, innovación, nuevas ideas, ruptura de paradigmas.

DISEÑO

- Procesos de diseño iterativos, con uso moderado de técnicas computacionales para la simulación y validación. Aplicación rudimentaria de análisis de información.
- Aumento en la eficiencia y reducción del tiempo de producción de nuevos diseños, impulsado por tecnologías como la manufactura 3D y el uso de automatización y robótica.
- Tiempo mínimo entre concepción y producción, debido al apoyo en métodos computacionales y técnicas experimentales avanzadas.

Figura 1: Tendencias tecnológicas en el sector siderúrgico y metalmecánico en los tres horizontes de crecimiento.

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN EL SECTOR?

Como se muestra en la siguiente figura, la cadena de suministro de el sector siderúrgico y metalmecánico está compuesta por actividades de gran importancia en la economía global, desde la minería (obtención de materia prima), hasta el mercado de la chatarra (su reciclaje), y por ello muchos de los cambios a nivel global afectan al sector. La escasez de recursos naturales y la estricta regulación ambiental, el cambio en los modelos de negocio de los demás sectores a nivel global, los nuevos procesos de manufactura y la rapidez en el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales que aceleran la sustitución del acero; amenazan con cambiar drásticamente las dinámicas tradicionales del sector.

El mercado global de fabricación de metales fue valorado en USD $ 16.35 mil millones en 2015 y se espera que crezca a una tasa de 3% anual, alcanzando los USD $ 21.38 mil millones para el 2024. El sector siderúrgico y metalmecánico se encarga de la producción y transformación de estos metales, los cuales generan gran variedad de nichos que crecen a tasas diferentes del promedio, como es el caso del acero, que espera un crecimiento anual del 5,6%. Este metal en específico es un elemento crucial para el crecimiento económico, ya que su combinación de alta resistencia y costos de producción relativamente bajos, lo convierten en el material de ingeniería y construcción civil más importante del mundo. (EVS, 2017)

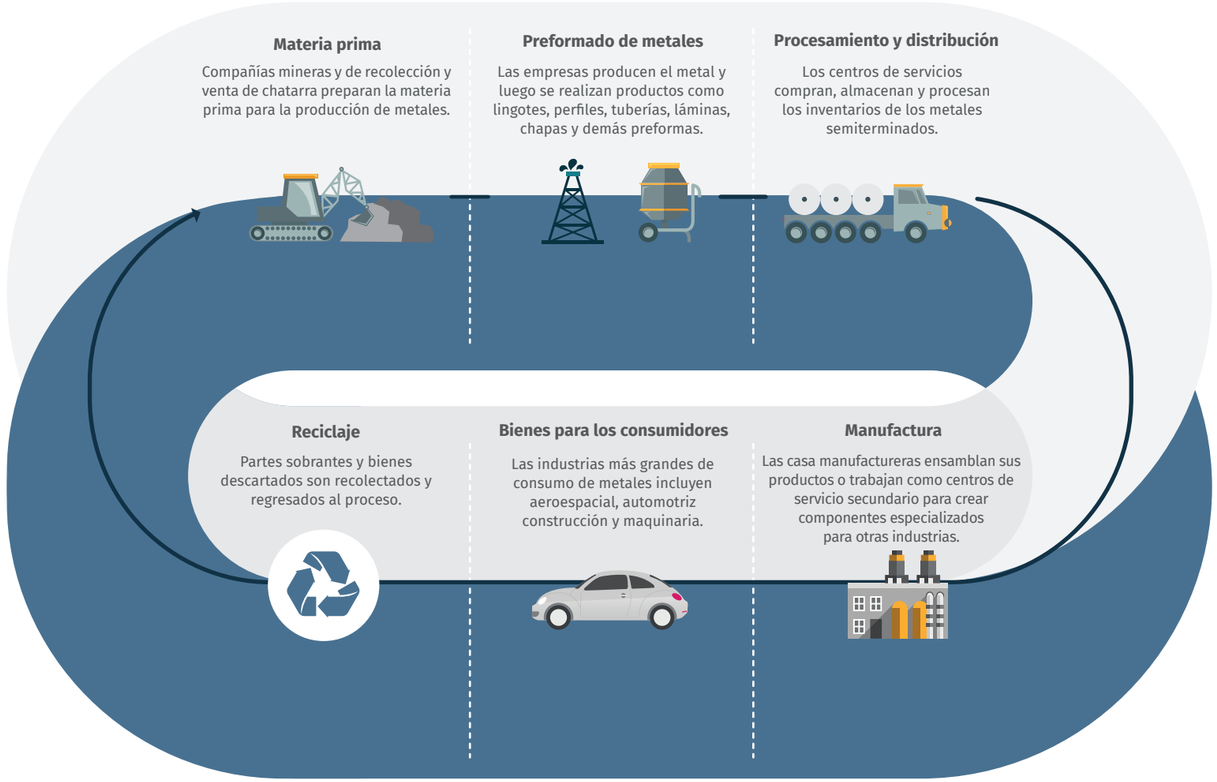
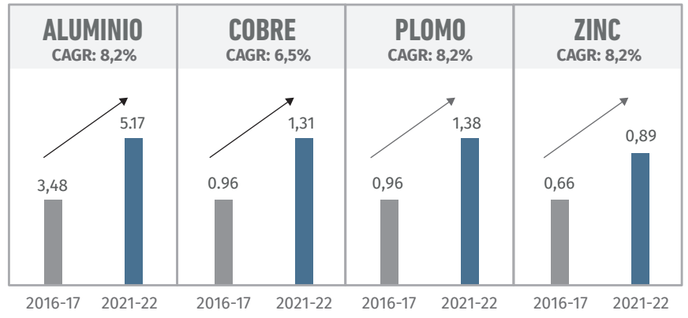


Figura 2: Cadena de valor de el sector siderúrgico y metalmecánico.
Adaptado de Infographic: Managing Volatile Steel Prices - OpenMarketsOpenMarkets. (n.d.). Retrieved December 19, 2017, from www.goo.gl/ZV54Fv

No obstante, este sector se recupera de los impactos de la recesión de la última década, al mismo tiempo que trabaja bajo la presión de un mundo globalizado (Ver figura 3); en donde los consumidores esperan acero cada vez más resistente y duradero y productos más diversos y especializados con ciclos de innovación más cortos. (Rotering, Naujok, & Schneider, 2015).

Sumado a esto, la sustitución del acero por nuevos materiales está acelerando la industria de los metales no ferrosos que hoy se encuentra ante un incremento de la demanda de sus productos (Ver figura 4), debido a los nuevos avances tecnológicos que permiten su utilización en industrias como la automotriz y aeroespacial, donde el bajo peso es indispensable para un buen rendimiento. De igual manera el avance en el desarrollo de polímeros de alto rendimiento, materiales compuestos y de súper aleaciones aportan a la sustitución del acero. (EVS, 2017).

Figura 3: Presión de la globalización sobre el sector.
Adaptado de EY - Global steel 2015-2016 - EY - Global. (n.d.). Retrieved December 19, 2017, from www.goo.gl/XMT3qi



Todas las unidades en millones de toneladas.

Figura 4: Previsión de la demanda de metales no ferrosos
Adaptado de Non-ferrous metals industry : Building the future. (2017), (September).

El sector se encuentra ante un panorama disruptivo en el que se busca generar oportunidades de crecimiento acordes con las ofertas y demanda actuales, que están afectadas en gran medida por las economías emergentes, especialmente la China, y la propia disrupción tecnológica y cambio en los modelos de negocio de algunas industrias objetivo del sector como las: automotriz, aeroespacial, construcción, maquinaria y entre otras. A continuación se presentan las áreas clave para la actual disrupción del sector.

Transformación digital

La digitalización de la minería y el procesamiento de metales, podrían generar más de USD $ 400 mil millones de valor para la industria y la sociedad durante la próxima década, incluyendo beneficios ambientales como menores emisiones de carbono, menor consumo de agua y energía, y menor contaminación del suelo. Las cuatro áreas clave que tiene el mayor potencial para crear dicho valor en el sector de acuerdo con el Foro Económico Mundial son: (World Economic Forum/Accenture,2017)

Figura 5: Áreas clave en la digitalización del sector.

Adaptado de World Economic Forum/Accenture. (2017). Digital Transformation Initiative Mining and Metals Industry, (January), 35. Retrieved from www.goo.gl/cL1AcN

Cuando estas tecnologías digitales se usan en conjunto, generan "efectos combinatorios", que aumentan su capacidad exponencialmente; es por esto que los beneficios no son solo a nivel operacional; el servicio al cliente, la gestión de la cadena de suministro, la predicción y manejo de la demanda son eslabones de la cadena de valor que también se ven beneficiados. Este impacto es trasversal; de acuerdo con las capacidades económicas, tecnológicas y el mercado objetivo de cada uno de los actores del sector debe ser asumido consultando el rumbo y la velocidad más apropiada para su modelo de negocio. (World Economic Forum/Accenture,2017). (Ver tabla 1)

Tabla 1: Arquetipos de la adopción digital en el sector siderúrgico y metalmecánico.

AUTOMATIZACIÓN, ROBÓTICA Y HARDWARE OPERACIONAL	FUERZA DE TRABAJO DIGITALMENTE CAPACITADA	COMPAÑÍAS INTEGRADAS, PLATAFORMAS Y ECOSISTEMAS	PRÓXIMA GENERACIÓN DE ANÁLISIS Y SOPORTE DE DECISIONES
• Sensores locales, desconectados a nivel macro. • Alta participación humana combinada con mecanismos automatizados en etapas del proceso seleccionadas.	• Uso moderado o nulo de dispositivos conectados que soporten el trabajo diario de los empleados. • Bajo conocimiento de los trabajadores, poco interés en aprovechar los teléfonos móviles y otras tecnologías digitales.	• Los sistemas y las operaciones están aislados. • Poco protagonismo de las soluciones IT. • No se dedican esfuerzos en ciberseguridad. • La mayor parte de las conexiones con el exterior de la empresa, proveedores, clientes e interesados se realiza de forma manual.	• Toma de decisiones basada en fuentes de datos dispares, que se ajustan manualmente en bases de datos.
• Sensores inteligentes en los diferentes departamentos. • Los procesos son automáticos, y se experimenta en áreas como robots y/o drones automatizados. • Manufactura 3D según se necesite.	• Uso de tecnología móvil en aplicaciones seleccionadas. • Conexión de centros de operación, conectados cercanos o in situ. • Empleados entrenados en el nivel básico sobre cómo usar las tecnologías digitales.	• Conexión parcial entre las tecnologías operacionales y de comunicación. • Procesos y estándares efectivos en el uso de tecnología de información. • Entregar la información de marketing corporativo a través de canales digitales. • Equipos de seguridad enfocados en tecnología de información y cobertura.	• Combinación de datos de muchas fuentes con pocas estadísticas definidas y KPIs.
• Sensores inteligentes integrados a nivel empresarial. • Automatización integrada en secciones de la cadena de valor, uso de robótica y drones en diferentes operaciones. • Experimentación con manufactura 3D para producción y operación, evaluar el potencial de las futuras disrupciones.	• Tecnología móvil integrada con centros operativos remotos que proporciona información en tiempo real. • Mano de obra digitalizada entrenada en el uso activo de tecnología. Potenciando nuevas oportunidades para el uso de datos.	• Monitoreo de las operaciones en tiempo real a nivel empresa a través de plataformas completamente conectadas. • Todos los datos y sistemas cliente – proveedor están completamente conectados. • Estándares y procesos enfocados en la flexibilidad e interoperabilidad de nuevas tecnologías. • Participación de la comunidad mediante plataformas digitales, incluidas las redes sociales, donde se propicie un ambiente para el intercambio de datos transparente.	• Sensores inteligentes integrados a nivel empresarial. • Equipos y recursos dedicados a la ciberseguridad, enfocado a las operaciones, tecnologías y plataformas de conexión.

Adaptado de World Economic Forum/Accenture. (2017). Digital Transformation Initiative Mining and Metals Industry, (January), 35. Retrieved from www,goo.gl/1MiPUV

Economía circular

A medida que la industria y los consumidores buscan reducir el consumo de recursos finitos y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la reutilización y la refabricación, la economía circular disminuirá la demanda del acero en todas las regiones. El avance de las prácticas de compartir, reutilizar y remanufacturar cambian los requerimientos de los productos al igual que los niveles de demanda; haciendo que la actual sobre-capacidad del sector sea aún más crítica. (Lichtenstein, 2017)

Escanea el anterior código QR para leer sobre las perspectivas globales de algunos metales y la minería

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Crecimiento, competencia e innovación

El acelerado avance tecnológico, tanto en el desarrollo de nuevos materiales como en nuevos procesos de manufactura, ha generado un cambio en la industria, y hoy se prefieren los productos tecnológicamente avanzados como opuestos a los productos básicos. Además, las compañías se enfrentan a una mayor competencia, fuertes presiones de precios y una creciente demanda por innovación y servicios agregados, por ello las inversiones en nuevas tecnologías, mercados, alianzas e innovaciones son clave para crear una nueva ola de crecimiento que les permita competir (KPMG, 2014).

Figura 6: Crecimiento, competencia e innovación.
Adaptado de KPMG. (2014). Global Metals Outlook. KPMG 2014 Global Manufacturing Outlook Survey.

Las tendencias que enfrenta el sector son retadoras, forzando a una disrupción acelerada, en la tabla 2 se presentan las tendencias con mayor impacto.

Tabla 2: Tendencias que marcan el futuro del sector.

TENDENCIAS	FUERZAS QUE IMPULSAN EL SECTOR	IMPACTO / RETO
Demanda Global	• Lento crecimiento económico a nivel global. • Inestabilidad geopolítica. • Tendencias de consumo en el mercado final. • Disminución en el consumo debido a la economía circular. • Aumento en la competencia de los materiales. • Incremento en la urbanización y el crecimiento en el desarrollo mundial.	• Un crecimiento más lento y volátil para minerales y metales, a mediano plazo; alcanzando el punto máximo a largo plazo.
Industria	• La escasez de recursos y su lejanía. • Ardua competencia.	• Aumento en los costos, menor cantidad de proyectos, menor cantidad de actores aptos.
Fuerza de trabajo	• Envejecimiento de la fuerza de trabajo. • Aptitudes de los millennials, gran tendencia a lo digital y poco trabajo físico. • Desarrollo de brechas en las habilidades técnicas a nivel mundial.	• Aumento en las brecha de habilidades técnicas.
Gobierno y Sociedad	• Nacionalismo de recursos. • Aumento en las regulaciones ambientales. • Mayor compromiso y conexión con la comunidad.	• Aumento en los costos y necesidad de transparencia.

Adaptado de World Economic Forum/Accenture. (2017). Digital Transformation Initiative Mining and Metals Industry, (January), 35. Retrieved from www.goo.gl/cL1AcN

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

El sector reacciona a las condiciones del entorno a través de la adopción de nuevas tecnologías que le permiten las propuestas de valor que el mercado espera. Estas tecnologías lo harán más sólido y competitivo.

IoT- Sensórica

La rápida proliferación de dispositivos móviles, junto con el avance de sus capacidades, ha permitido a las empresas introducir modelos de trabajo habilitados digitalmente. En el sector siderúrgico y metalmecánico la apuesta es hacia los sistemas y tecnologías que ayuden a mejorar la eficiencia e impulsar la productividad; las tecnologías IoT y Sensórica posibilitan la obtención de información operacional en tiempo real, que procesada adecuadamente, permitirá acelerar los procesos de innovación, reducir el desperdicio en la empresa (materiales y energía y mejorar la calidad, entre otro beneficios, por ejemplo: los fabricantes de equipos de acero inoxidable ahora pueden usar un dispositivo habilitado por Bluetooth para llevar a cabo un importante procedimiento de control de calidad conocido como prueba de pasivación. El dispositivo permite a los fabricantes evaluar con confianza, informar y garantizar la pasivación de sus piezas de acero inoxidable in situ, antes del envío. (Walter surface, 2016)

Analítica, Big Data e Inteligencia artificial (IA)

La implementación de estas tecnologías permite apoyar al capital humano dentro de las empresas en la resolución de problemas, gracias al análisis de cantidades masivas de datos de diversas fuentes: equipos de minería, indumentaria de los empleados, maquinaria y bases de datos; ayudando a los responsables de la toma de decisiones a realizarlo de manera más informada, optimizando los rendimientos y minimizando los impactos medio ambientales. Además puede ayudar a explotar el beneficio que aporta el uso de robots en los diferentes procesos de manufactura mediante la gestión y mejora continua de su desempeño.

El poder de la computación supera ampliamente la capacidad de procesamiento de los individuos, realizando tareas de optimización y control de manera autónoma. Así, el análisis de datos tiene el potencial de influir en diversas áreas de la cadena de valor de la industria (ver figura 7), ya que puede recurrir a fuentes dispares de datos para crear una visión holística de los operaciones, ya sean históricas, en tiempo real o proyectadas, y controlar una vasta red de sensores interconectados y robots en una compañía a lo largo de toda la cadena de valor. (World Economic Forum/Accenture, 2017).

Figura 7: Analítica para toda la cadena de producción

Adaptado de Sowar, B. N., & Gromley, K. (2011). A sharper view: Analytics in the global steel industry, 1–16.

Robótica y automatización

El cambio radical en las capacidades de robots y máquinas automáticas de los últimos años, ha permitido la realización de tareas con un alto grado de autonomía por períodos prolongados (ver figura 8). La implementación de estas tecnologías en la cadena de producción no solo aumenta la eficiencia en la empresa, sino también permite el monitoreo de las variables operacionales de las máquinas, diagnósticos predictivos y mantenimiento centrado en la confiabilidad; lo que reduce costos en reparaciones y mantenimiento. (World Economic Forum/Accenture, 2017)

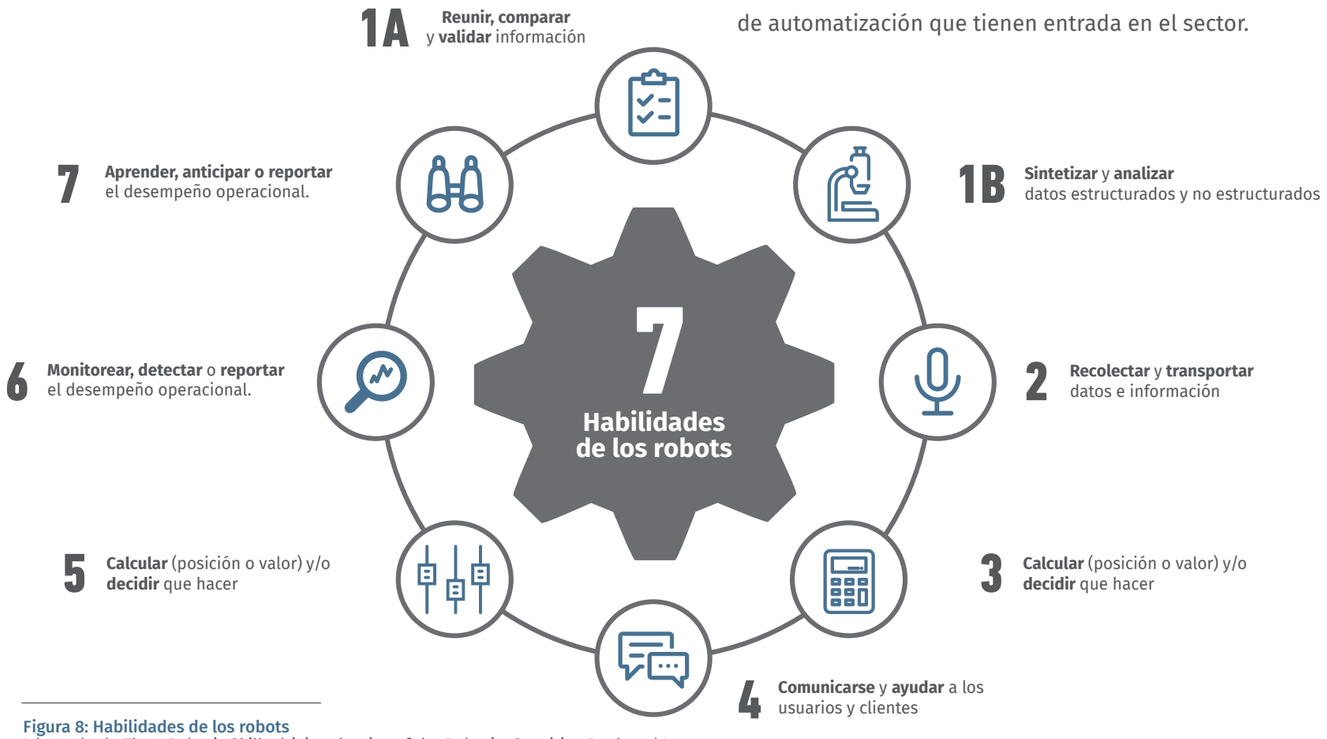


Figura 8: Habilidades de los robots
Adaptado de The 7 Robotic Skills driving the rise of the Robotic, Cognitive Bank and Insurer - Deloitte Africa Blog. (n.d.). Retrieved December 21, 2017, from www.goo.gl/HKnF5X

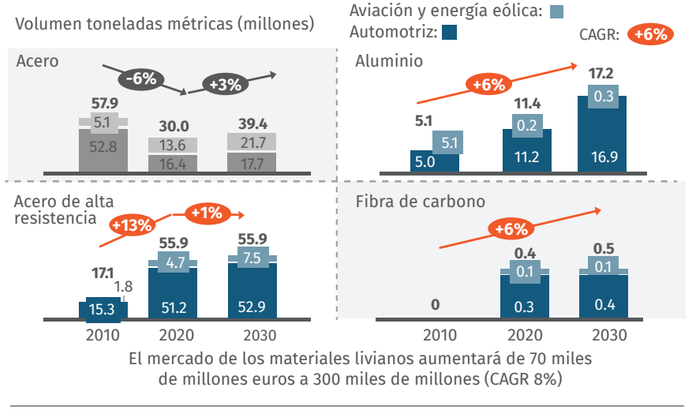
Realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA)

Gracias a las continuas mejoras tanto en rendimiento como en costos, estas dos tecnologías están evolucionando rápidamente, adquiriendo valor para el sector. El impacto es especialmente amplio en las áreas de entrenamiento, servicio al cliente, comunicación y colaboración, así como en la reinvención de experiencias de empleados y clientes. Para esta industria el entrenamiento de su fuerza de trabajo en el uso de nueva tecnología y equipo especializado a través de hologramas, protocolos asistidos e instructivos, es útil para la preparación en el trabajo técnico y calificado, como es el caso de la soldadura y la implementación de los nuevos sistemas de automatización que tienen entrada en el sector.

Materiales avanzados

Los avances en el diseño computacional, las pruebas experimentales de alto rendimiento de las propiedades de los materiales, las herramientas analíticas de Big data y demás capacidades, permiten reducir el tiempo y el costo para desarrollar un nuevo material e integrarlo a la cadena de valor del sector (Energy, 2015). El desarrollo de materiales con capacidades y aplicaciones que permitan mejorar el desempeño del producto final que componen, es de los mayores retos que afronta la industria, y de igual manera de las mayores oportunidades para el crecimiento del sector.

Este es el caso de los materiales ligeros, que han tomado fuerza en el diseño de producto de muchas industrias, debido a las tendencias mundiales hacia la reducción de CO_2 y la necesidad de eficiencia en la utilización de recursos. Como se puede apreciar en la figura 9 el mercado de los materiales livianos se encuentra en crecimiento, impulsado por el consumo de grandes industrias como lo son la aviación, el sector automotriz, la generación de energía (McKinsey&Company, 2012).



El mercado de los materiales livianos aumentará de 70 miles de millones euros a 300 miles de millones (CAGR 8%)

Figura 9: Aumento en el mercado de los materiales ligeros.
Adaptado de McKinsey&Company. (2012). Lightweight, heavy impact. Retrieved from www.goo.gl/PPWYc9

La sustitución del acero no se debe solo a los materiales livianos, los avances en polímeros y materiales compuestos de alto rendimiento, al igual que los recubrimientos y el uso de materiales cerámicos, están aumentando sus aplicaciones. Con un incremento pronunciado en el uso de materiales avanzados y una disminución general en el uso de los metales convencionales, se deben asumir cambios dinámicos en la cadena de valor del sector, lo que representan oportunidades y amenazas para sus actores, como se muestra en la figura 10.

Figura 10: Oportunidades y retos para los actores del sector metalmecánico.
Adaptado de McKinsey&Company. (2012). Lightweight, heavy impact. Retrieved from www.goo.gl/Et8yZK

Manufactura 3D

Como se muestra en la siguiente figura la manufactura aditiva ofrece beneficios disruptivos comparados con las tecnologías tradicionales.

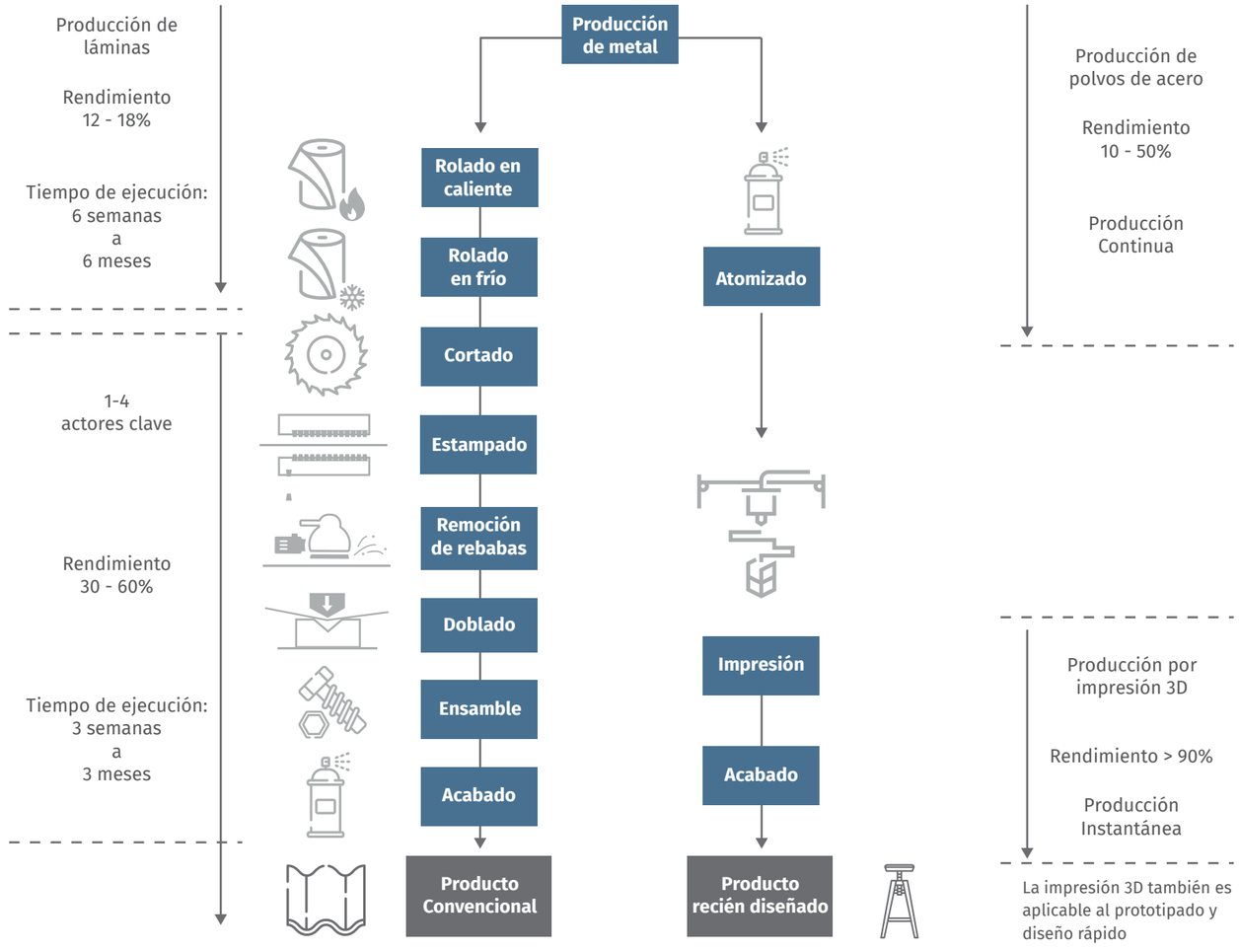


Figura 11: Transformación de la cadena de producción debido a la impresión 3D
Adaptado de Niemann, T. (2017). How 3-D printing will transform the metals industry How 3-D printing will transform the metals industry, (February), 3–14.

La manufactura 3D tiene el potencial de transformar la cadena de valor en la producción de metal y remodelar la dinámica de poder de la industria (ver tabla 3); reduciendo significativamente los costos de producción, eliminando en gran medida los desechos en la manufactura y ampliando las posibilidades en el diseño. Esta tecnología permite a los fabricantes adaptar productos para usar menos material, incorporar mejoras en las propiedades mecánicas, evitar pasos de ensamblaje y crear nuevas geometrías; todo esto compagina con la creciente necesidad de los productores de diferenciarse bien sea a través de sus estructuras de costos, desempeño de la cadena de suministro o productos. (Niemann, 2017)

Tabla 3: Principales ventajas de la impresión 3D para el sector.

VENTAJAS DE LA MANUFACTURA 3D	
Cadena de valor más corta	Generalmente solo requiere tres pasos: Producir el metal por sí mismo, generar la materia prima para la impresora (polvo o alambre) e impresión del componente. Finalmente pasos de acabado.
Poco gasto	Menores tasas de rechazo (1-3%) que el maquinado convencional, menor generación de desecho. Requiere menor intensidad de mano de obra y produce menor impacto ambiental, con la reducción de emisiones asociadas con fabricación tradicional y transporte a través de la cadena de suministro.
Mayor libertad de diseño	Capacidad para eludir muchas limitaciones de diseño y fabricación. Se pueden evitar los pasos de ensamblaje y crear estructuras que anteriormente resultaban imposibles debido a su geometría; además permite una producción rápida e interación de prototipos.
Rentabilidad a pequeña escala	Inversiones iniciales bajas, no hay necesidad de construir instalaciones costosas con grandes capacidades, se puede ubicar cerca del lugar de destino. Personalización de las partes producidas sin grandes incrementos en el costo total.

Adaptado de Niemann, T. (2017). How 3-D printing will transform the metals industry How 3-D printing will transform the metals industry, (February), 3–14.

Sostenibilidad y eficiencia energética

En promedio se liberan 1,8 tonelas de CO2 a la atmosfera por cada tonelada de acero producida, por lo que a nivel global la producción de este metal es responsable de aproximadamente 2,34 mil millones toneladas de CO2 al año. La reducción del mineral de hierro por carbono, produce CO2 como producto gaseoso, por lo que es un elemento inevitable en la mayoría de procesos siderúrgicos. (Anheden & Uhlir, 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, el sector siderúrgico y metalmecánico tiene un gran impacto ambiental desde la extracción de sus materias primas, hasta su disposición final, y más aún en el rendimiento y sostenibilidad de los bienes de los cuales sus productos son base. Es por esto que las regulaciones ambientales se intensifican cada vez más, obligando a las empresas a operar con una mayor responsabilidad ambiental.

Los esfuerzos por mejorar el desempeño ambiental se centran en estrategias como el desarrollo y aplicación de nuevos metales para mejorar la eficiencia energética de los productos que se fabrican con estos, en inversión en investigación y desarrollo para identificar tecnologías siderúrgicas innovadoras con el potencial de reducir significativamente las emisiones de CO2 en la cadena de producción, así como en la mejora del rendimiento de la planta a través de la evaluación comparativa y transferencia de tecnología y sistemas de medición y notificación para las emisiones de CO2 (figura 12). (OECD, 2015)

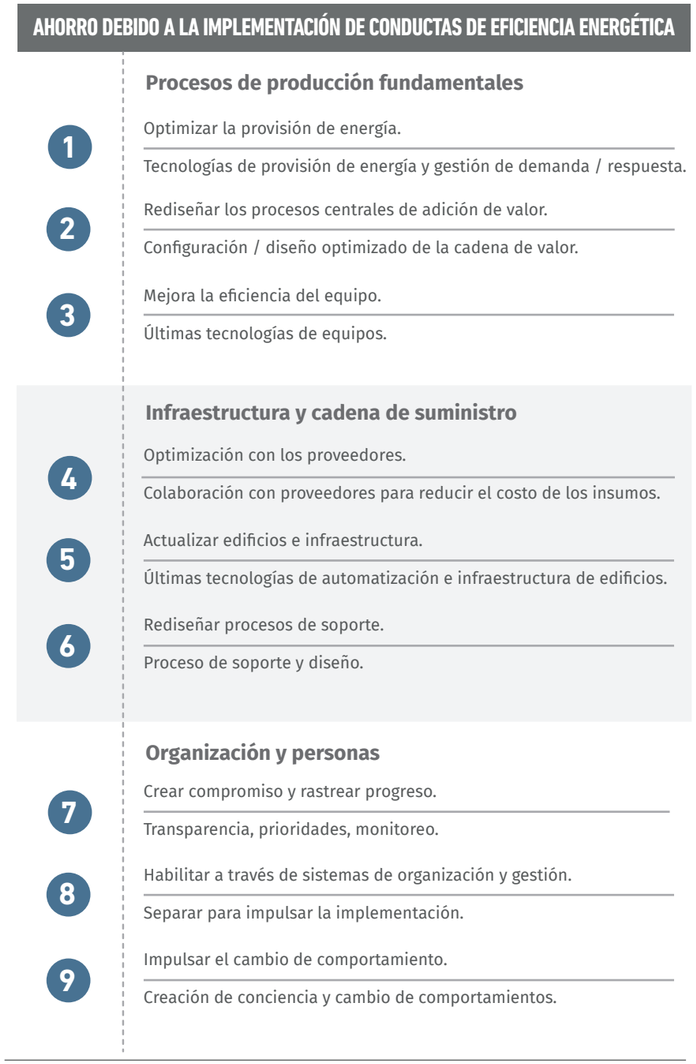


Figura 12: Ahorro en el sector debido a la adopción de medidas energéticamente eficientes

Adaptado de Hidden treasure: Why energy efficiency deserves a second look - Bain Brief - Bain & Company. (n.d.). Retrieved December 21, 2017, from www.goo.gl/rpHV6G

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

Las compañías que lideran el cambio son aquellas que han basado su estrategia en innovar, tanto en tecnologías como en procesos y han utilizadosu red de socios y contratistas para obtener una ventaja competitiva

A continuación, se presentan como ejemplo algunos de los líderes tanto empresariales como académicos.

Voestalpine AG

Compañía que ha basado su estrategia en innovar para el cliente y aunque no es el actor más importante en el mundo del acero, está a la vanguardia de las tecnologías y procesos innovadores, con un enfoque en la producción de acero de alta calidad y productos especializados para sus clientes en los sectores automotriz, ferroviario y de fabricación de herramientas. (Rotering et al., 2015)

Figura 13: Lecciones aprendidas de Voestalpine.

ThyssenKrupp

Es uno de los productores de acero más grandes de Europa, con múltiples empresas en todo el mundo. Ha utilizado su amplia cadena de suministro y gran red de socios y contratistas para obtener una ventaja competitiva. A través de una estructura comercial segmentada que se reorganizó en 2009, la compañía está involucrada no solo en la producción de acero, sino también en centros de distribución y servicios. Con múltiples plantas de acero, ThyssenKrupp puede cambiar instantáneamente la producción entre los sitios y asignar recursos de un extremo a otro a lo largo de su cadena de suministro. (Rotering et al., 2015)

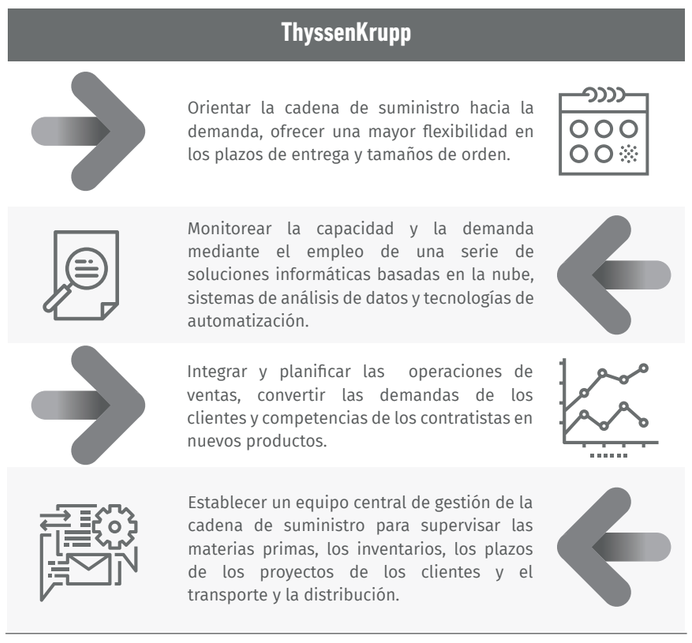


Figura 14: Lecciones aprendidas de ThyssenKrupp

ArcelorMittal

Es el productor de acero más grande del mundo, que opera minas de mineral de hierro y carbón a nivel global, además de fábricas en varios continentes. Cuenta con una cadena de suministro totalmente integrada que le permite modificar rápidamente sus operaciones específicas en cada país, para satisfacer las necesidades de sus clientes. Además, su envergadura permite posicionar a la compañía como un líder de costos, por el uso de estrategias de adquisición consolidadas para negociar con los principales proveedores. La compañía también trabaja en la globalización de sus procesos de I + D, para que los equipos conozcan de cerca las unidades de negocios individuales. (Rotering et al., 2015)

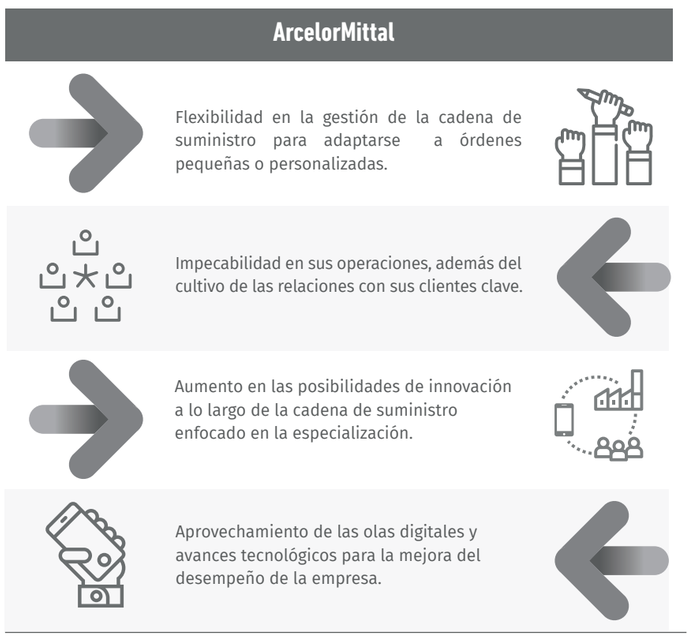


Figura 15: Lecciones aprendidas de ArcelorMittal

UNIVERSIDADES

La oportunidad del sector para desarrollar nuevas tecnologías y productos puede encontrarse en la innovación establecida alrededor de las universidades y centros de I + D.

Las principales redes de conocimiento que son de utilidad para el sector se encuentran alrededor de la ciencia de materiales, el desarrollo de la nanotecnología, la ingeniería mecánica, y el desarrollo, implementación y monitoreo de procesos. Con líneas de investigación sólidas, programas de posgrado con un amplio reconocimiento a nivel mundial el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la Universidad de Stanford y la Universidad de California en Berkeley representan los aliados académicos más fuertes para el sector.

The Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Es una de los mejores escuelas de ingeniería de los Estados Unidos y del mundo; es reconocida internacionalmente por sus más de 32 departamentos académicos donde se realizan todo tipo de investigaciones.

Inst. Tecnológico de Massachusetts (Boston, Estados Unidos) - http://mit.edu

[Great Dome vista panorámica] Tomado de https://goo.gl/ny7Rhu

Stanford University

Reconocida por ser una de las mejores universidades del mundo, Stanford es un referente en el ámbito de las nuevas tecnologías y ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de lo que hoy es conocido como Silicon Valley.

Standford University (California, Estados Unidos) - http://www.stanford.edu

[Facultad de Ingeniería] Tomado de https://goo.gl/5Tw5CX

UC Berkeley

Es la institución insignia del sistema de la Universidad de California y está clasificada como una de las universidades más prestigiosas del mundo y la universidad pública número 1 en Estados Unidos.

UC Berkeley (California, Estados Unidos) - http://www.berkeley.edu

[Entrada Principal]. Tomado de https://goo.gl/isJ5m3

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE?

La transformación de el sector siderúrgico y metalmecánico es una realidad. Las economías y demás sectores industriales demandan soluciones avanzadas y personalizadas que impulsen su propio crecimiento y les permitan crear nuevos diseños acordes con las tendencias globales. La adopción de nuevos modelos de negocio y la migración hacia prácticas más limpias y conectadas, apoyadas en la estructura y análisis de datos, son la respuesta del sector a estos nuevos retos y la razón de la mencionada transformación.

Conclusiones

El sector Industria Siderúrgica y Metalmecánica si bien enfrenta los impactos de los cambios en la demanda, posee todas las herramientas para replantear su estructura de negocio y propuesta de valor, enfocada a las necesidades de sus clientes, así como para adaptar la cadena de producción a esta nueva demanda y a los retos de eficiencia y sostenibilidad que imponen las restricciones y regulaciones medioambientales actuales.

La integración de las tecnologías de información, análisis y procesamiento de datos para lograr ofrecer productos avanzados y competitivos le aportarán al crecimiento del sector y le permitirán mejorar su respuesta al nuevo contexto empresarial.

Tabla 4: Implicaciones para los actores del sector.

	IMPLICACIONES PARA LOS ACTORES DEL SECTOR
EFIC**I**ENCIA	• Renovación de equipamientos, estabilización de capacidades de producción y la implantación de estrategias de eficiencia. • Realización de diagnósticos energéticos que permitan identificar los puntos críticos de consumo en las empresas. • Creación de políticas energéticas e introducir la necesidad de nuevas tecnologías más eficaces, con mayores rendimientos y consumo de recursos menos agresivos para el medio ambientes.
MANO DE OBRA	• Aumento de la agilidad en la adopción de nuevas tecnologías capacitando la fuerza de trabajo. • Implementación de trabajadores conectados, con capacidad de realizar operaciones remotas y poseer mayor control sobre los equipos. • Preparación de mano de obra calificada y entrenada en el uso activo de tecnología, que potencie nuevas oportunidades para el uso de datos.
CA**P**ACIDAD	• Disposición de suficiente flexibilidad para entregar rápidamente nuevas ofertas de productos. • Flexibilidad en la gestión de la cadena de suministro, para adaptarse a lotes pequeños o personalizados.
ESTR**A**TEGIA	• Enfocarse en ofrecer valor agregado en sus productos. • Orientación de la cadena de suministro hacia la demanda en el proceso de creación de valor para los clientes. • Aprovechamiento del conocimiento de las necesidades de los clientes y las tendencias emergentes, para ofrecer productos y procesos innovadores y servicios técnicos especializados que mantienen al cliente satisfecho. • Ofrecer soluciones especializadas en lugar de productos básicos.
INTEGRA**C**IÓN	• Empleo de soluciones informáticas para integrar todos los eslabones de la cadena de valor de la empresa y mejorar su desempeño. • Adopción de tecnologías que permitan el monitoreo de las variables operacionales.
SOS**T**ENIBILIDAD	• Inversión en la investigación y desarrollo de tecnologías que permitan reducir las emisiones en toda la cadena de producción. • Desarrollo de planes de contingencia para afrontar las estrictas regulaciones ambientales. • Inspiración para la creación de nuevos productos y uso de nuevos materiales y tecnologías para aporte al desempeño de los demás sectores.
C**O**STOS	• Centrarse en la innovación de productos y procesos para gestionar los costos y la rentabilidad a fin de resistir la competencia. • Inversión en las capacidades básicas: las tecnologías, los procesos y el conocimiento de los empleados que permiten a las empresas competir en costos pero aun así ofrece un producto de calidad. • Uso de bases de datos de proveedores para identificar tendencias y riesgos de innovación, costos, competitividad, financieros y demás.

RESUMEN EJECUTIVO

Restructuación de las prácticas tradicionales del sector

Ingreso de nuevos actores y cambio de los tradicionales

Toma de decisiones sobre cambios e inversiones

Eslabones de la cadena de valor implicados

Sector SIDERÚRGICO & METALMECÁNICO

¿QUÉ COMPONE EL SECTOR?

- Bienes para el consumidor
- Extracción de materias
- Fabricación de preformas
- Manufactura

¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

- Necesidad de cambio en las prácticas tradicionales que le permitan permanecer activo y competitivo
  - Reestructurar la cadena de sumisito
    - Planificación de la demanda y aumentar la competitividad a través de nuevos productos.
  - Transformación digital
    - Impulso en el cambio en la naturaleza de las empresas.
  - Innovación para el crecimiento
    - Inversiones incrementales, definición de estrategias para disminuir riesgos.
  - Competencia emergente
    - Impulso en el crecimiento en ventas de manera rentable através de la innovación.

¿QUIÉNES LIDERAN EL CAMBIO?

- ACADÉMICOS
  - MIT
  - Universidad de Standford
  - Universidad de Berkeley
- EMPRESAS
  - thyssenkrupp
  - voestalpine
  - ArcelorMittal

¿QUE IMPLICA?

- Cambio en las estrategias de producción
- Sostenibilidad
- Aumento de eficiencia
- Manejo de costos

¿CÓMO SE ESTÁ DANDO?

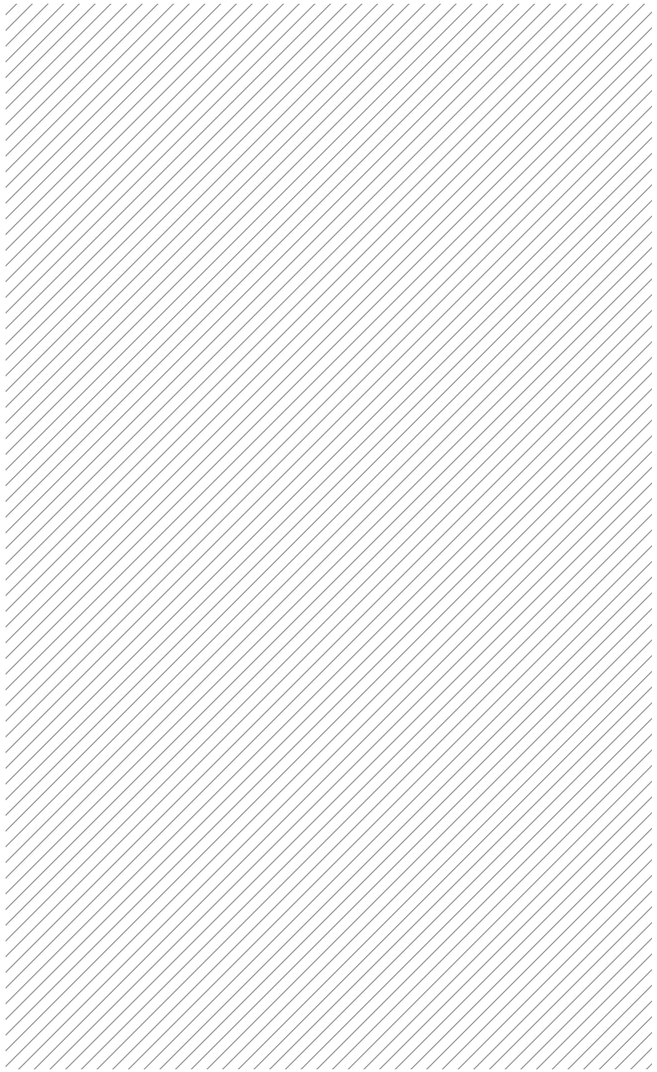
- TECNOLOGÍAS QUE IMPACTAN
  - Toma de decisiones sobre la cadena de valor.
    - Big Data Analítica IA
    - Robótica
      - Aumentar la eficiencia y obtener mayor control del proceso.
  - IoT y Sensórica
    - Aumentar la conectividad para apoyar la producción.
  - Nanotecnología
    - Aumento en el desempeño de los materiales.
  - Eficiencia Energética
    - Regulaciones ambientales.
    - Aumentar eficiencia.
    - Mejorar la sostenibilidad del proceso.
  - Materiales Avanzados
    - Mejorar el desempeño del producto final.
  - RV / RA
    - Transformar la experiencia del cliente y el desempeño de los empleados.

Múltiples fuerzas con la capacidad de acelerar o retrasar la disrupción del sector

- Fuerzas de trabajo
- Regulaciones y gobierno
- Cambios en la industria
- Demanda a nivel global
- Avance de la tecnología

Figura 16: Resumen Ejecutivo

GENERALIDADES DEL SECTOR EN EL PAÍS



Esta industria se encarga de transformar el acero en bienes que van desde laminados, tuberías, estructuras metálicas y alambres, hasta maquinaria industrial como ascensores y calderas. (ProColombia, 2015).

Colombia tiene industria de acero desde 1938, hoy cuenta con 6 plantas de acería y 10 plantas de laminación en caliente para la producción de aceros largos. La producción de acero se encuentra a cargo de 5 empresas que son: Acerías Paz del Río, Gerdau Diaco, Sidenal, Sidoc y Ternium. Estas empresas producen aceros largos destinados principalmente a la construcción y abastecen la mayor parte del mercado nacional. (ANDI Comité Colombiano de productores de acero, 2016).

En términos generales, el 70% de la capacidad instalada en Colombia es controlada por grandes conglomerados empresariales brasileños y argentinos.

Por otro lado, existen más de 680 empresas dedicadas al sector metalmecánico a lo largo de la cadena manufacturera. (ProColombia, 2015).

La industria siderúrgica colombiana en 2016, alcanzó una producción de un millón 325 mil toneladas de productos largos de acero, mostrando una caída del 6.7% frente al año 2015. El país importó en ese mismo periodo un millón 32 mil toneladas de largos, lo que representó una disminución del 1.7%. Lo anterior significó una caída del consumo nacional aparente de largo de 4.5%. (Infoacero, 2017).

Las exportaciones colombianas de metalmecánica en 2015 sumaron USD 874 millones y los principales destinos de exportación fueron: China con USD 147 millones (17%), Estados Unidos con USD 22,6 millones (14%), Venezuela con USD 75,5 millones (9%), Ecuador con USD 75 millones (8,6%) y Brasil con USD 67,2 millones (7,7%). (ProColombia, 2015).

Los 10 principales importadores de acero en 2015 fueron: Ferrasa, Acesco, Diaco, G&J, Colmena, Sidenal, Steckerl, Almasa, Agofer y Arme. (Camacero, 2017).

La industria siderúrgica de Colombia invierte en el desarrollo del país y su aporte se hace evidente a través de: 6 mil empleos directos y 33 mil indirectos, 15 mil personas beneficiadas en programas de responsabilidad social empresarial, 72 mil millones pagados en impuestos, 91% de agua reciclada en procesos, 7 mil árboles plantados, 1 millón de toneladas de chatarra recicladas por año. (ANDI Comité Colombiano de productores de acero, 2016).

El acero en la economía circular

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

ESTRUCTURA DEL SECTOR A TRAVÉS DE LAS FUERZAS DE PORTER

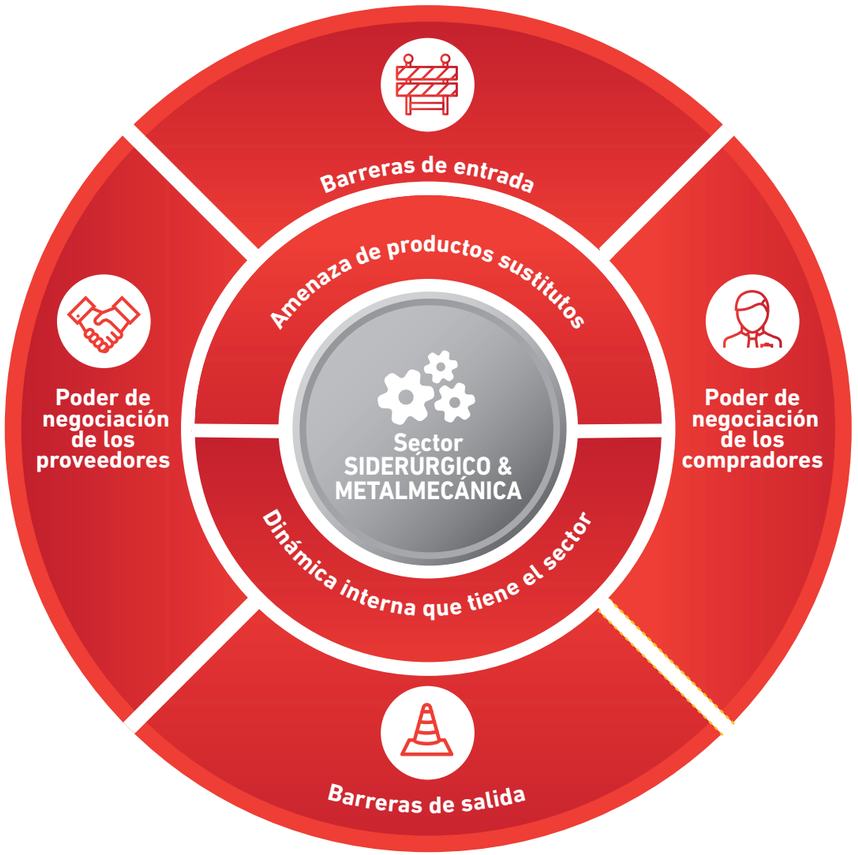


Figura 17: Fuerzas de Porter sector siderúrgico y metalmecánico

BARRERAS DE ENTRADA (ALTA)

- Intensivo en el uso de capital (físico, tecnológico, financiero y humano).
- Se requieren altas economías de escala.
- Marcos regulatorio y ambiental.

BARRERAS DE SALIDA (ALTA)

- Activos especializados (físicos y de conocimiento).
- Altos costos de salida por acuerdos laborales.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES (ALTA)

- Difícil acceso a materia prima.
- Pocos sustitutos para los insumos de los proveedores.
- La industria de los proveedores esta dominada por pocas firmas.
- Los insumos son importantes para la calidad y el producto final.

PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES (ALTA)

- Los compradores están concentrados o compran en grandes volúmenes.
- Los productos tienen una diferenciación limitada.
- Los compradores tienen costos de cambio moderados.

AMENAZAS DE PRODUCTOS SUSTITUTOS (ALTA)

- Tendencia mundial muestra declive en el uso de metales convencionales.
- Irrupción de nuevos materiales y aleaciones.
- Aleaciones ligeras.

DINÁMICA INTERNA QUE SE TIENE DEL SECTOR (ALTA)

- Luchas por posicionamiento estratégico.
- Jugadores relativamente balanceados.
- Altos costos fijos.

INTENSIDAD DE LAS FUERZAS

Muy Alta	Media Alta	Baja
Alta	Media Baja	Muy Baja

MAPA ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO

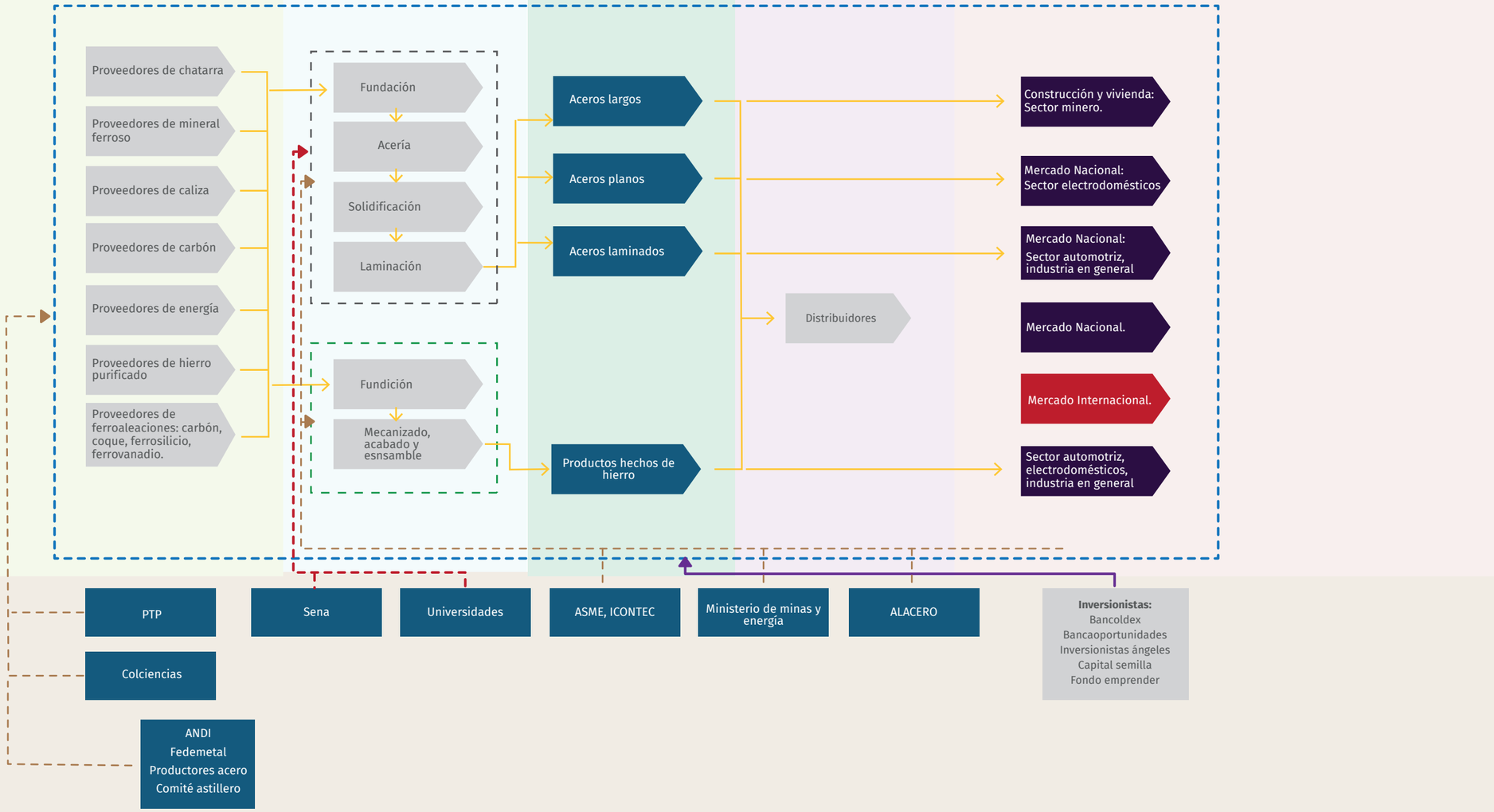


Figura 18: mapa de encadenamiento para el sector siderúrgico y metalmecánico.

Durante la ejecución del proyecto se realizaron algunos talleres con integrantes de universidades, empresas e instituciones del gobierno.

Escanea el anterior código QR para visualizar los comentarios de uno de los asistentes

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Este encadenamiento productivo presenta los vínculos y relaciones de valor entre proveedores, productores, distribuidores y comercializadores, clientes finales y organismos e instituciones de apoyo que hacen parte del sector. Estos flujos de relación se esquematizan con base en los tres grandes eslabones de la cadena de valor: logística de entrada, producción y logística de salida.

Logística de entrada:

Las materias primas principales requeridas por el sector son: chatarra, mineral ferroso, caliza, carbón, ferroaleaciones y energía. En su mayoría son proveedores nacionales. En algunos casos, cuando se presenta escasez de chatarra se importa de otros países.

Producción:

En el sector se produce acero, fabricado por empresas siderúrgicas y productos a base de hierro, producidos por empresas de Industria siderúrgica y metalmecánica. El proceso productivo del acero consta de cuatro macro procesos: fundición, acería, solidificación y laminación. Después de este proceso se obtienen los siguientes productos: aceros largos, aceros planos y aceros laminados. Por otro lado, el proceso de Industria siderúrgica y metalmecánica se compone de las siguientes etapas: fundición, mecanizado, acabado y ensamble, en este proceso se generan productos hechos en hierro.

Logística de salida:

Las empresas siderúrgicas venden sus productos a través de distribuidores al mercado nacional o internacional o a través de canales directos a los sectores: construcción y vivienda, minero, automotriz, electrodomésticos e industria en general. Adicionalmente, las empresas de Industria siderúrgica y metalmecánica realizan sus ventas a los sectores automotriz, electrodomésticos e industria en general a través de distribuidores o con canales de venta directa.

Entidades de apoyo:

Varias instituciones apoyan al sector desde diferentes perspectivas, tales como:

- **Inversionistas** (Bancoldex, Banca oportunidades, Inversionistas ángeles, Capital semilla, Fondo Emprender, entre otros)
- **Reguladores de políticas** (Ministerio de Comercio Exterior, Ministerio de Minas y Energía)
- **Educadores** (Universidades, SENA)
- **Asociaciones** (ALACERO, ASME, ANDI)
- **Otras entidades** (ICONTEC).

MAPA DE STAKEHOLDERS

Relacionamiento (Redes) y flujos

Las interacciones del sector se ubican en el cuadrante I de la figura 4, relacionamiento bajo vs Alcance específico.

Las entidades del sector presentan relaciones puntuales, es el caso del Gobierno, quien las ha ayudado a incrementar su productividad a través de beneficios tributarios para el sector como la legislación de zonas francas para bienes, ya que en estas zonas no se causan ni pagan tributos aduaneros (IVA, Arancel), a la maquinaria directamente relacionada con las operaciones del negocio y los procesos arancelarios son rápidos y sencillos, otro ejemplo es el apoyo financiero para inversionistas, en donde Bancoldex apoya a las empresas en la inversión de activos fijos y diferidos, capital de trabajo, compras totales o parciales de compañías, sustitución de deudas, entre otras actividades. (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2009).

Adicionalmente, no se evidencian interacciones significativas entre las diferentes organizaciones del sector, empresas siderúrgicas y de Industria siderúrgica y metalmecánica, con entidades que contribuyan con el desarrollo de tecnología e innovación: Colciencias, Universidades, Centros de Desarrollo Tecnológicos, entre otras entidades. Las relaciones tienden a ser bajas, en donde se observan contactos a nivel de transacciones con algunos proveedores y no se generan relaciones de largo plazo.

Uno de los objetivo de la construcción de las redes es tener un alcance amplio y un relacionamiento alto, es decir, ubicarse en el cuadrante III de la figura 4 creando un ecosistema de innovación, que hoy no se evidencia en el sector, pero que le permitirá tener relaciones fluidas de innovación.

Históricamente las empresas del sector se han enfocado en objetivos puntuales y específicos, pero deben buscar con el desarrollo y consolidación de redes entre las diferentes entidades que lo conforman crear relaciones de largo plazo, que trasciendan los elementos de interacción específicos y generen objetivos de mediano y largo plazo para el sector.

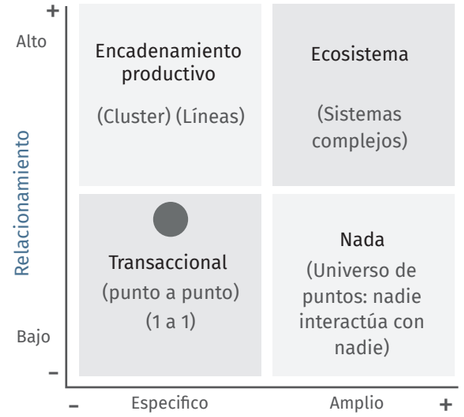


Figura 19: Interacciones entre entidades en el sector siderúrgico y metalmecánico.

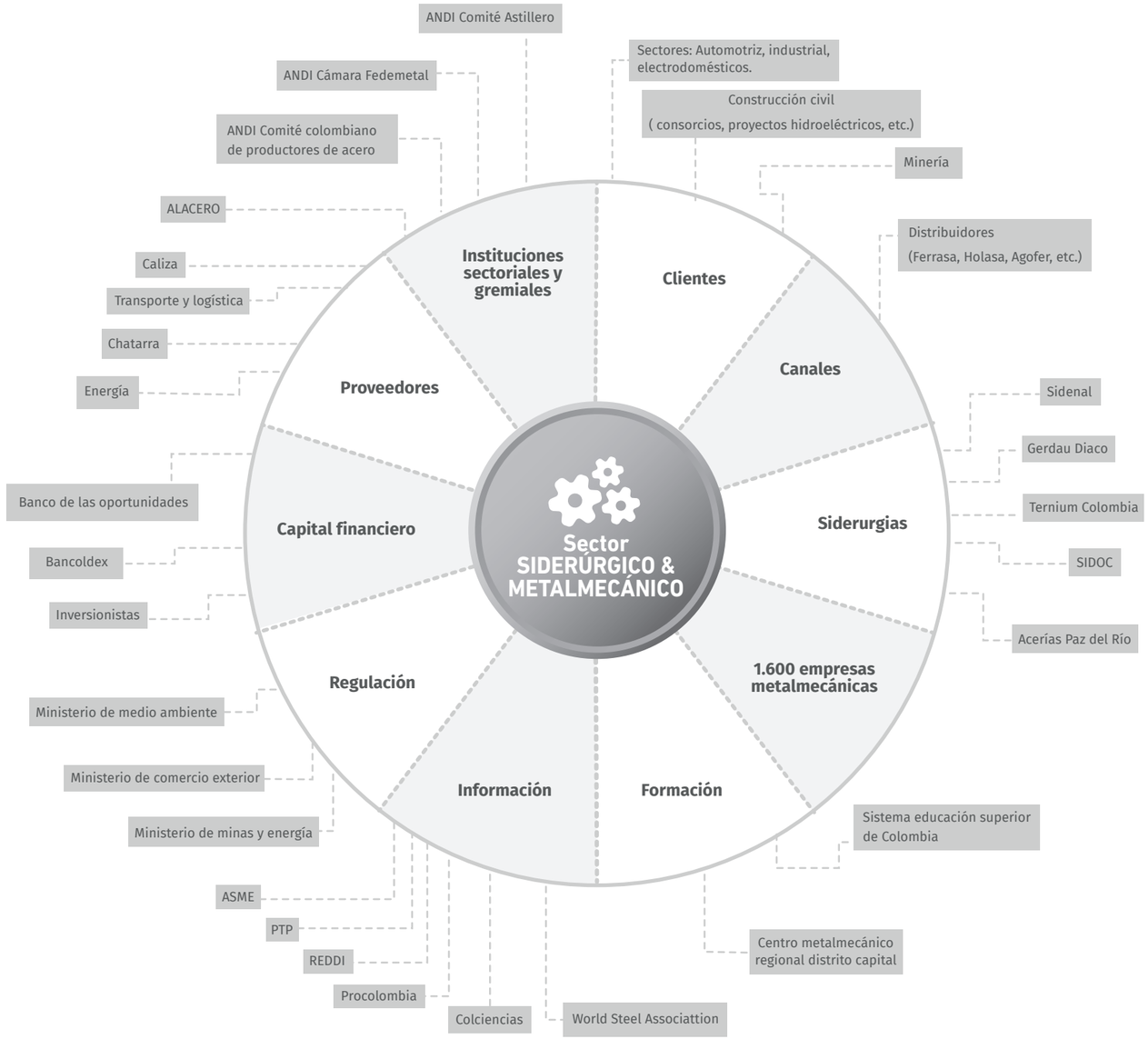


Figura 20: Mapa de stakeholders sector siderúrgico y metalmecánico

Materiales del futuro

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Mapa de stakeholders

En Colombia se cuenta con cinco siderúrgicas (Sidenal, Gerdau Diaco, Ternium Colombia, Sidoc y Acerías Paz del Río) y con cerca de 680 empresas dedicadas al sector metalmecánico a lo largo de la cadena manufacturera. Las cinco siderúrgicas se dedican a la fabricación de aceros largos y se venden en forma de barras y perfiles. Su producción en el año 2016 fue de 1,3 millones de toneladas. Sus ventas se han visto afectadas por la competencia del acero chino, que ingresa al país a precios bajos golpeando el mercado.

Para este sector se encontraron las siguientes áreas de contacto entre el sector y los interesados: proveedores, canales, clientes, formación, información, regulación, empresas siderúrgicas, empresas de Industria siderúrgica y metalmecánica, capital financiero e instituciones sectoriales y gremiales.

A continuación, se explican estas áreas de contacto con sus respectivos interesados:

Clientes y distribuidores:

Clientes y distribuidores son las entidades que adquieren los productos de las empresas del sector para su propio uso o venderlos a otros.

Los principales clientes de las empresas del sector acero – metalmecánica son empresas de otros sectores que requieren de insumos para fabricar sus productos, por lo general son empresas que tienen gran capacidad instalada, tienen economías de escala y son dinamizadores de la economía del país, algunos de los clientes de este sector son:

Distribuidores (Ternium (Ferrasa), G&J Ferreterías, Cyrgo, Holasa, Aceros Mapa, Centroaceros, Agofer, Gerdau Diaco, Metaza), minería, construcción civil: consorcios, proyectos de hidroeléctricas, puentes, carreteras, sector industrial, construcción y vivienda, agricultura, sector automotriz, sector electrodomésticos, sector eléctrico, consumidores de acero: astillero, grandes cadenas de producción globalizadas en eslabones especializados (EE.UU), proyectos de infraestructura, minería, hidrocarburos; empresas de bienes de capital, aeronáutica y aeroespacial, empresas de maquinaria industrial avanzada, industria del petróleo, empresas fabricantes de tubería metálica, empresas fabricantes de estructuras y galvanizado.

Proveedores:

Organizaciones que suministran insumos y/o materias primas a las empresas del sector.

A los proveedores por ser pieza clave del proceso productivo se les realiza un seguimiento y se evalúan con criterios similares de costos, reconocimiento, precio, calidad, cumplimiento y oportunidad, con el fin de seleccionarlos, calificarlos y clasificarlos. La prioridad de evaluación se da especialmente en los proveedores de materias primas de mayor costo y en los casos en que son importadas, teniendo en cuenta los costos y tiempos asociados. La calidad de las materias primas se verifica mediante los certificados que entregan los proveedores y se maneja la trazabilidad del producto hasta el cliente.

Algunos de los proveedores del sector son: proveedores de chatarra ferrosa; proveedores de mineral de hierro; proveedores de caliza; proveedores de hierro purificado; proveedores de carbón; proveedores de ferroaleaciones: carbón, coque, ferrosilicio, ferrovanadio; empresas de energía; empresas transportadoras y logísticas; proveedores del sector astillero: tuberías y válvulas, sistemas eléctricos, cableado, acero estructural, chapa gruesa, motores, compresores y bombas, generadores de energía, acabados, sistemas de navegación.

Conocimiento:

Quienes transfieren su información y experiencia a otras entidades del sector. Entre los proveedores de conocimiento se encuentran:

Centro Metalmecánico Regional Distrito Capital, SENA, sistema ciencia y tecnología; sistema propiedad intelectual; Universidad de los Andes: Eficiencia Energética; Universidad de Antioquia: Grupo Energía Alternativa – GEA; Universidad de Delft (Holanda); Grupo de Investigación en Materiales UNI VALLE; EAFIT; Pontificia Universidad Javeriana; Universidad de Manizales Facultad de Ingeniería Metalúrgica; Laboratorios para realizar pruebas destructivas sobre probetas y prototipos; Grupo de Materiales Siderúrgicos de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, entre otros.

Dentro de la gestión de las empresas es importante contar con certificaciones internacionales tales como ISO 9000 y el uso de normas de proceso como ASTM y las NTC correspondientes para este tipo de proceso.

Escanea el anterior código QR para leer sobre las tendencias de algunos metales

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Información:

Entidades que por su experiencia e interacción con otras organizaciones brindan información valiosa y relevante a las empresas del sector, entre ellas se encuentran:

- ICONTEC: Instituto Col. de Normas Técnicas y Certificación
- ASME: asociación estandarización Ingenieros Mecánicos
- ALACERO: Asociación Latinoamericana del Acero
- World Steel Association
- Instituto Panamericano de Ingeniería Naval
- REDDI- Red de innovación Valle
- Pactos por la Innovación - Sistemas de Innovació
- Plataforma SUNN – RutaN
- ProColombia
- PTP
- Colciencias
- Entre otros

Instituciones sectoriales y gremiales:

Grupos de entidades o agremiaciones que son relevantes para el sector.

El sector cuenta con diferentes grupos de interés que ayudan a articular los diferentes actores en pro de mejorar sus condiciones económicas y productivas, algunos de estos grupos son:

- ANDI – Cámara Fedemetal
- ANDI - Comité Colombiano de Productores de Acero
- Comité Astillero
- Entre otros

Regulación:

Entidades públicas que establecen las directrices, leyes y normas a las cuales debe acogerse el sector.

Los organismos del Estado son pieza clave en el desarrollo del sector acero - Industria siderúrgica y metalmecánica, contribuyen con las leyes que lo reglamentan, aportan con inversiones para el sector, algunas entidades vinculadas al sector son:

- Ministerio de Comercio Exterior,
- Ministerio de Minas y Energía,
- Ministerio del Ambiente,
- Sistema nal. de apoyo a las micro pequeña y mediana empresa
- Entre otros

Capital financiero:

Entidades que asisten y apoyan al sector financieramente.

Algunas de las entidades financieras que contribuyen con las inversiones para desarrollo del sector son:

- Bancoldex
- Bancoldex Capital
- Diferentes entidades del sistema financiero del país.

Taller - Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología para el sector siderúrgico y metalmecánico.

Participantes: empresarios, instituciones del gobierno y universidades.

DEFINICIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL RADAR PARA EL SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO

Explicación conceptual de cada una de las dimensiones. Referencia para la construcción del radar del “hoy” y del “futuro”.

Escanea los codigos QR para encontrar información relacionada con cada una de las dimensiones del radar.

Marca
Nuevos o mejores atributos de las marcas, nuevas extensiones y mejor apalancamiento y posicionamiento.

Networking
Nuevos o mejores posicionamientos en las redes a las cualesla organización pertenece (digitales, sociales, científicas, tecnológicas, etc.) para tener acceso a un mejor contenido, calidad de la información y oportunidades.

Presencia
Nuevos o mejores canales de distribución y/o mejor posicionamiento en los actuales.

Cadena de abastecimiento
Formas diferentes y mejores para estructurar la cadena de abastecimiento de la organización.

Organización
Cambia la forma, estructura, funciones y alcance de la organización para mejorar su flexibilidad, eficiencia y eficacia permitiendo un mejor trabajo de los equipos internos y arreglos colaborativos.

Oferta
Productos y/o servicios nuevos o significativamente mejorados adecuados para el propósito.

Procesos
Menor tiempo, mayor eficiencia, flexibilidad y calidad. Rediseño de los procesos centrales de operación para mejorar la eficiencia y eficacia.

Plataforma
Nuevos elementos comunes para configurar familias de productos y servicios a través del tiempo.

Soluciones integrales
Crear una oferta nueva y personallizada al integrar diferentes productos y/o servicios para resolver los problemas de los clientes y usuarios.

Clientes y consumidores
Satisfacer necesidades y atender segmentos de mercado cada vez más diferentes y exigentes. Se require descubrir las necesidades insatisfechas de los clientes y/o identificar segmentos no atendidos.

Experiencia del consumidor
Nuevas y mejores experiencias de uso de los productos y/o servicio. Incluye rediseño de las interacciones con los clientes en todos los puntos y momentos de contacto con ellos.

Captura de valor
Redefine como la compañia recibe o crea nuevas fuentes de innovación.

Incremental 0-1.9 Sustancial 2 - 3.9 Radical 4 - 5

Figura 21: definición de las dimensiones del radar para el sector siderúrgico y metalmecánico

RADAR ACTUAL Y FUTURO SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO

Durante la ejecución del proyecto se realizaron 8 talleres (uno para cada sector), en los cuales participaron empresas, universidades e instituciones del gobierno, así como expertos sectoriales y de las tecnologías relevantes para cada sector. Esta diversidad de participantes permitió un debate y exposición de visiones, conduciendo a la construcción de una visión holística del sector.

A través de la aplicación de técnicas cualitativas y de doble iteración se construyeron los radares actuales y futuros para cada uno de los sectores. Adicionalmente, se presentó información a los participantes sobre las mejores prácticas, procesos y tecnologías para cada una de las dimensiones del radar de innovación, con el fin de tener adecuadas referencias del ámbito mundial y de esta forma poder identificar, lo más objetivamente posible, las posiciones relativas del sector en relación al mundo y las brechas subyacentes.

A continuación se presentan los radares para el sector (radar actual y radar futuro), en los cuales la línea punteada amarilla corresponde a los valores actuales del sector mientras que la línea morada corresponde a los valores futuros, que implica cómo se proyecta el sector a futuro, es decir, en cuales dimensiones de innovación se harán apuestas y en cuáles renuncias.

Radar actual y futuro
Sector siderúrgico y metalmecánico

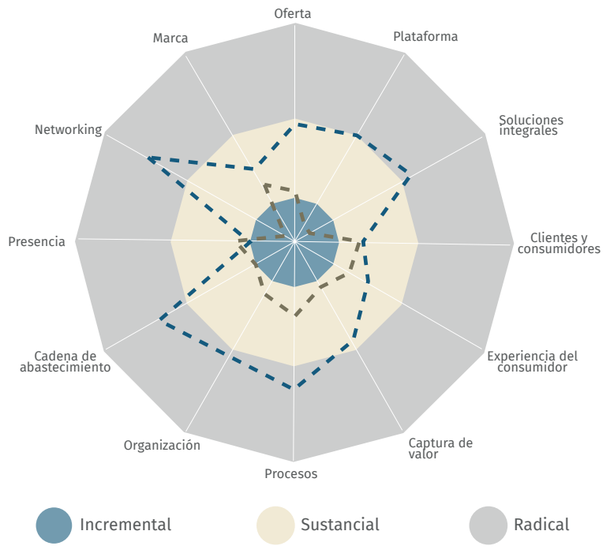


Figura 22: Radar actual y futuro – Sector siderúrgico y metalmecánico.

Radar actual

La industria Siderúrgica y Metalmecánica no se ha caracterizado en el país por generar grandes innovaciones. De hecho, sus productos son normalmente genéricos, sin gran agregación de valor. Adicionalmente, las empresas del sector presentan brechas tecnológicas relevantes respecto a los líderes mundiales.

Esto se puede apreciar en el radar actual (línea amarilla), en el cual las 12 dimensiones alrededor de las cuales se puede innovar se encuentran en niveles bajos, sugiriendo que en la mayoría de los aspectos esta industria se limita a realizar esfuerzos incrementales de innovación.

Los esfuerzos que se realizan actualmente, están más enfocados a lograr algunas innovaciones sustanciales en aspectos como procesos, marca y clientes y consumidores. Como se puede apreciar, las innovaciones no se realizan en productos u oferta, pues la industria se caracteriza por comercializar bienes genéricos y estandarizados, que cumplen con algunas reglamentaciones y regulaciones, pero con agregación de valor limitado.

Actualmente son casi nulos los esfuerzos que realiza el sector en materia de plataformas, networking y soluciones integrales.

Radar Futuro

Dado que los recursos son limitados, es necesario generar apuestas y renuncias, orientando los esfuerzos en aquellas dimensiones en las cuales se espera tener un alto reconocimiento y renunciando a aquellas en las cuales se ven menos oportunidades, están menos alienadas con la estrategia definida o no se cuentan con las capacidades requeridas. La línea morada representa el radar futuro definido para la industria Siderúrgica y Metalmecánica, esperando lograr innovaciones radicales en dimensiones como networking, procesos, organización y cadena de abastecimiento.

Para lograr estos resultados, las organizaciones de la industria Siderúrgica y Metalmecánica deben realizar esfuerzos considerablemente altos, orientando gran parte de sus esfuerzos de innovación en fortalecer las dimensiones elegidas. Se evidencian grandes brechas entre el desempeño percibido actual y el futuro. Las principales brechas se encuentran en las dimensiones de networking, cadena de abastecimiento y soluciones integrales.

Así mismo, se generan renuncias en las dimensiones de marca y presencia, en las cuales no se espera ser líderes y no se perciben como grandes fuentes de diferenciación a futuro. En la dimensión de clientes y consumidores no se considera realizar esfuerzos adicionales a los que ya se realizan.

Otras brechas que requieren esfuerzos considerables, dado que hay una gran diferencia entre el estado actual y el futuro deseado, son oferta y plataforma.

RUTAS DE CRECIMIENTO Y ÁREAS DE OPORTUNIDAD

Tendencias de negocios y nuevas propuestas de valor

Una revisión de fuentes secundarias, así como de tendencias previamente levantadas para el sector, permite establecer una serie de tendencias de negocios, que pueden constituir oportunidades para generar valor. Las tendencias de negocios identificadas son:

Tabla 5 Tendencias de negocio para el sector

TENDENCIA DE NEGOCIO	DESCRIPCIÓN
Producción sostenible y eficiente.	Oferta de materiales, productos y servicios de manufactura eco-eficiente, a partir de cambios en materiales y procesos de producción.
Manufactura flexible y adaptable.	Producción con alta capacidad de respuesta al mercado, reconfiguración, reprogramación, producción personalizada y en pequeños volúmenes, para atender demandas especializadas y demandas dinámicas.
Productos a partir de materiales con nuevas prestaciones.	Oferta de nuevos productos, con funcionalidades diferenciadas, a partir de partes con nuevos materiales (ej. superconductores, equipos con nano materiales, aceros avanzados).

Las tendencias anteriores pueden ser movilizadoras de iniciativas de negocios en diversas dimensiones de innovación, y con ello se constituyen en pilares para la definición de las rutas de crecimiento, orgánico, adyacente o disruptivo, del sector.

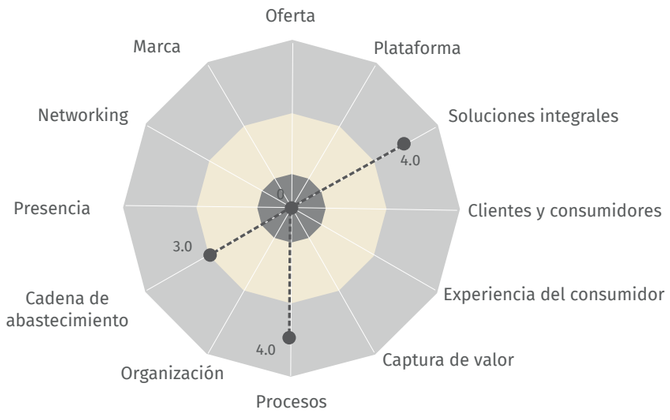
A continuación, se relacionan las tendencias presentadas en la tabla anterior, con las dimensiones de innovación que pueden movilizar, representadas como las dimensiones con valor diferente a cero, en los radares que se muestran más adelante. También se presentan los tipos de crecimiento que el sector podría desencadenar si pone en marcha proyectos asociados a dichas tendencias de negocios, clasificados de acuerdo con los tipos de ruta de crecimiento expuestos en el marco conceptual. Es de resaltar que el sector analizado está compuesto por: empresas siderúrgicas y metalmecánicas, por lo cual se indica para cuál subsector o subsectores aplica cada análisis.

Primera tendencia de negocios:
producción sostenible y eficiente

Subsectores impactados:

- **Siderúrgico y metalmecánico:** El logro de bienes de capital y productos finales de la cadena metalmecánica bajo condiciones de eficiencia y sostenibilidad, se logra con cambios tecnológicos y de procesos en los dos eslabones.

Dimensiones de la innovación que moviliza



Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente **Significativo**	Disruptivos

Potencial de impacto innovador 18%

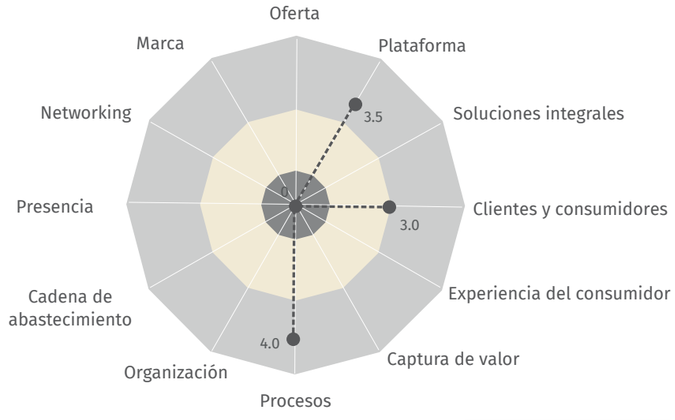
Figura 23: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Producción sostenible y eficiente

Segunda tendencia de negocios:
manufactura flexible y adaptable

Subsectores impactados:

Metalmecánico

Dimensiones de la innovación que moviliza



Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente **Significativo**	Disruptivos

Potencial de impacto innovador 17%

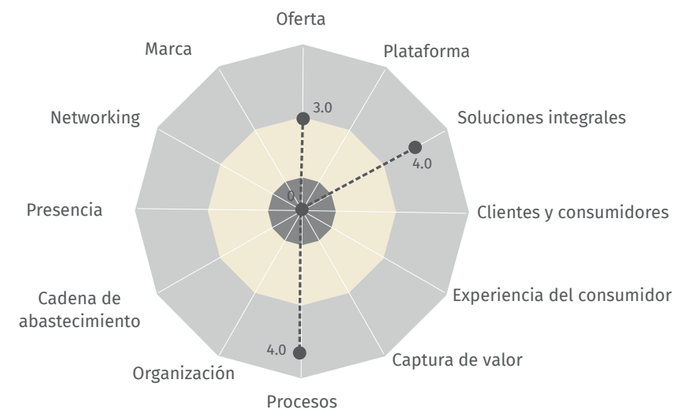
Figura 24: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Manufactura flexible y adaptable.

Tercera tendencia de negocios:
productos a partir de materiales con nuevas prestaciones

Subsectores impactados:

- **Siderúrgico:** desarrollo y producción de metales avanzados, con nuevas especificaciones y prestaciones.
- **Metalmecánico:** fabricación de productos y bienes de capital metalmecánicos, a partir de manufactura de nuevos materiales.

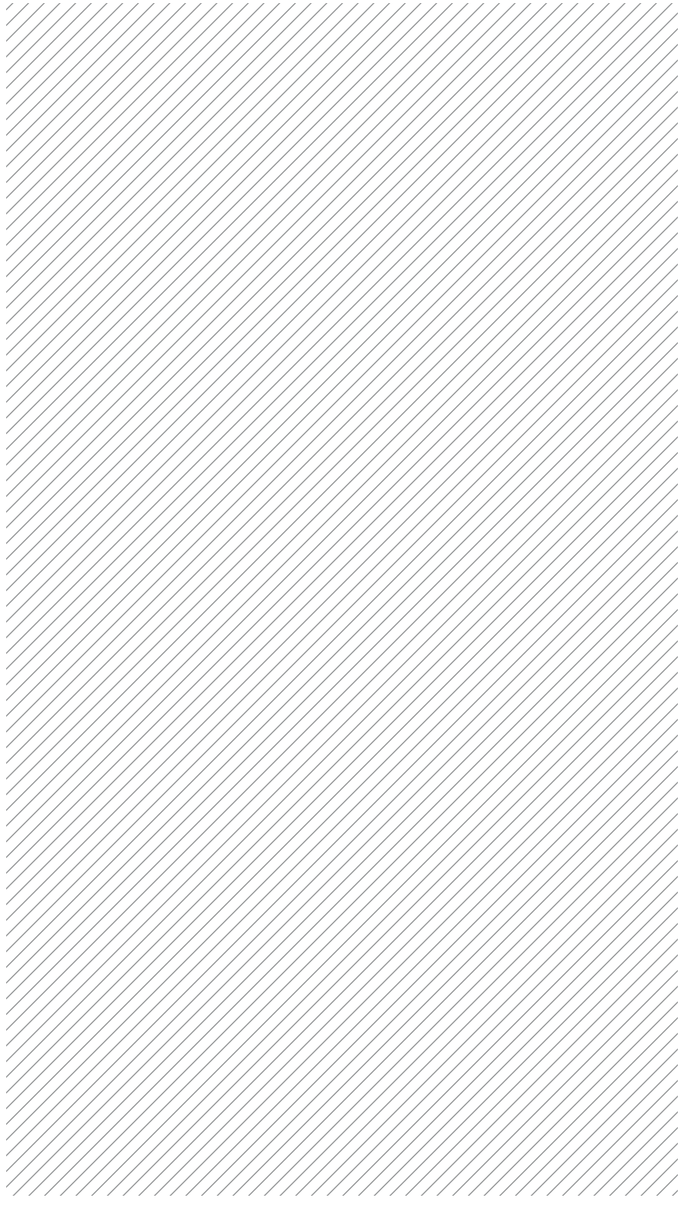
Dimensiones de la innovación que moviliza



Tipo de ruta de crecimiento	Orgánico	Adyacente **Moderado**	Disruptivos **Significativo**

Potencial de impacto innovador 18%

Figura 25: Ficha de análisis de tendencias de negocios: Productos a partir de materiales con nuevas prestaciones



Rutas de crecimiento adyacente

La ruta de crecimiento adyacente se desarrolla mediante proyectos que si bien mantienen vigente el modelo de negocio actual, le adiciona elementos generadores de valor, extendiendo el modelo de negocio hacia espacios de valor nuevos y adicionales a lo que existía previamente. Para el sector metalmecánico se encontraron las siguientes rutas posibles de crecimiento adyacente:

- Producción sostenible y eficiente
- Manufactura flexible y adaptable
- Fabricación de nuevas versiones para productos metalmecánicos existentes, incorporando nuevas características en sus materiales.

Rutas de crecimiento disruptivo

La ruta de crecimiento disruptivo está conformada por proyectos de negocio que impliquen una ruptura con el pasado, ofreciendo elementos muy bien diferenciados, es decir, que no constituyen una extensión de lo que ya se tiene. Para el sector metalmecánico se encontraron las siguientes rutas de crecimiento disruptivo:

- Desarrollo de productos metalmecánicos para nuevas aplicaciones a partir de las posibilidades que ofrecen nuevos materiales avanzados.

Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Previo a la materialización de apuestas de negocio en las rutas de crecimiento descritas, es necesario desarrollar soluciones, procesos y productos en diversas áreas de oportunidad, para lo cual será necesario adelantar iniciativas de I+D, transferencia de tecnología, y otras actividades de CTi complementarias tales como: gestión de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, valoración, gestión de alianzas de innovación abierta, entre otras. La siguiente tabla clasifica áreas de oportunidad asociadas a las diversas rutas de crecimiento que se identificaron para el sector metalmecánico:

Robótica en la producción de acero estructural

Escanea el anterior código QR para visualizar algunos videos sobre tendencias tecnológicas en el sector

Nota: este código está vigente al momento de la impresión del libro.

Tabla 6: Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad
Adyacente	**Producción sostenible y eficiente**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** software de analítica de negocios, para gestión de costos, precios y demanda, así como apoyo a las decisiones de producción. • Uso de big data para determinar tendencias y apoyar definición de estrategia empresarial y de crecimiento. • Recopilación de información mediante sensores en toda la cadena, para mejorar la efectividad en todos los procesos. • Análisis predictivo y simulación de procesos metalúrgicos para anticipar defectos en materiales y minimizar los riesgos de fabricación. • Fábricas autónomas, operadas a distancia y gobernadas por sistemas de inteligencia artificial. • Cadenas de producción con rendimiento energético optimizado mediante análisis de información y controles inteligentes. • Modelos analíticos para producción de materiales a medida. • Mantenimiento predictivo de planta mejorado por IA. • Sistemas de reciclaje del 100% con robots de autoaprendizaje. **Manufactura 3D:** Desarrollo de materiales sustitutos del acero usando impresoras 3D de alta resolución. Sistemas de fabricación aditiva de piezas de alta complejidad, con ventaja en costos, tiempos de producción, seguridad y calidad. Manufactura de piezas con geometrías complejas minimizando desperdicios, disminuyendo peso y mejorando eficiencia del proceso de producción. Manufactura aditiva de precisión, controlando propiedades mecánicas a escala nano-estructural. **Internet de las cosas:** cadena de valor operando como ecosistema de conectividad para facilitar la gestión de todos los procesos. Control near-process e in-process de la operación y el producto resultante. Sensores en todos los procesos, para optimizar la programación y gestión de la producción. **Seguridad de datos:** sistemas y protocolos de seguridad integrados en toda la cadena. **Robótica y automatización:** sistemas robóticos con IA integrados a redes de producción inteligente y flexible. Procesos de fabricación híbridos (combinación de tecnologías de manufactura y talento humano). Labores de riesgo a cargo de operadores no humanos. Sistemas basados en robots y sensores capaces de producir sin errores desde las primeras series de producción. Sistemas de producción auto-gobernados. Productos capaces de autorrepararse, o de aplicar acciones correctivas para evitar daños. Vehículos de carga autónomos. **Realidad virtual/realidad aumentada:** sistemas de RV/RA para entrenamiento de empleados. Sistemas de RV/RA para apoyo a diseño, prototipado, simulaciones de productos, así como en operación de maquinaria, gestión de almacenes, logística y aplicación de procedimientos de seguridad industrial en ambientes riesgosos. Uso RA y RV para verificación de estándares de calidad en la manufactura. Sistemas hápticos para control de procesos mediante comandos por voz y gestos. **Eficiencia energética:** Dispositivos de almacenamiento de energía, como baterías de larga duración y supercondensadores. Lubricantes y fluidos de corte que ayuden a disminuir consumo energético y de bajo impacto ambiental. Sistemas de gestión energética y medidores con capacidad de diagnóstico de consumo de las plantas. Procesos de reciclaje de materiales, como la chatarra ferrosa. Aprovechamiento energético de residuos. Tecnologías energéticamente amigables y tecnologías limpias, uso de energías renovables en proceso industrial.

Tabla 6: Áreas de oportunidad que activan las rutas de crecimiento

Tipo de ruta de crecimiento	Tendencia de negocios	Áreas de oportunidad
Adyacente	**Manufactura flexible y adaptable**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** trazabilidad punto a punto en toda la cadena, software de analítica de negocios, para apoyo a las decisiones y gestión de la cadena de suministro, y para planear producción a la medida. • Recopilación de información mediante sensores en toda la cadena, para mejorar la adaptabilidad de todo el proceso. Análisis predictivo y simulación de procesos metalúrgicos para anticipar defectos en materiales y minimizar los riesgos de fabricación. • Fábricas autónomas, operadas a distancia y gobernadas por sistemas de inteligencia artificial. • Mantenimiento predictivo de planta mejorado por IA. **Robótica y automatización:** sistemas robóticos con IA integrados a redes de producción inteligente y flexible. Procesos de fabricación híbridos (combinación de tecnologías de manufactura y talento humano). Centros de maquinado y manufactura flexible. Labores de riesgo a cargo de operadores no humanos. Sistemas basados en robots y sensores capaces de producir sin errores desde las primeras series de producción. Sistemas de producción auto-gobernados. Productos capaces de autorrepararse, o de aplicar acciones correctivas para evitar daños. **Internet de las cosas:** cadena de valor operando como ecosistema de conectividad para facilitar la gestión de todos los procesos. Control near-process e in-process de la operación y el producto resultante. Sensores en todos los procesos, para monitoreo de equipos y ajuste de modos de funcionamiento, remotamente. **Seguridad de datos:** sistemas y protocolos de seguridad integrados en toda la cadena. **Realidad virtual/realidad aumentada:** sistemas de RV/RA para apoyo a diseño, prototipado, simulaciones de productos, así como en operación de maquinaria, gestión de almacenes, logística y aplicación de procedimientos de seguridad industrial en ambientes riesgosos. Convergencia de manufactura aditiva y RA para probar diseños de los productos. Uso RA y RV para verificación de estándares de calidad en la manufactura. Sistemas hápticos para control de procesos mediante comandos por voz y gestos. Centros de trabajo liviano operados bajo sistemas virtuales de telepresencia. **Manufactura 3D:** personalización en masa de productos y mejoramiento continuo de diseños, mediante digitalización de prototipos y fabricación aditiva. Manufactura aditiva de precisión, controlando propiedades mecánicas a escala nano-estructural. **Nanotecnología:** uso de nuevos materiales nanotecnológicos autorreparables.
Adyacente y disruptivo	**Productos a partir de materiales con nuevas prestaciones**	**Big data/analítica/inteligencia artificial:** analítica de datos y algoritmos de aprendizaje para predecir defectos en compuestos metálicos y facilitar el desarrollo de nuevas aleaciones. Análisis predictivo y simulación de procesos metalúrgicos para anticipar defectos en materiales y minimizar los riesgos de fabricación. Modelos analíticos para producción de materiales a medida. **Realidad virtual/realidad aumentada:** RV/RA vinculada a sistemas de análisis y simulación de nuevos productos y su ciclo de vida. Convergencia de manufactura aditiva y RA para probar diseños de los productos. **Manufactura 3D:** Desarrollo de materiales sustitutos a los convencionales, usando impresoras 3D de alta resolución, impresión de superconductores. Manufactura de piezas con geometrías complejas minimizando desperdicios, disminuyendo peso y mejorando eficiencia del proceso de producción. Manufactura aditiva de precisión, controlando propiedades mecánicas a escala nano-estructural. **Materiales avanzados:** materiales con propiedades físicas especiales, materiales compuestos, materiales livianos y sustitutos del acero, superconductores. Materiales laminados y porosos, con mayor relación resistencia/peso. Materiales poliméricos y compuestos con propiedades equivalentes o superiores al acero. Materiales de baja fricción, para piezas de menor desgaste. Pegamentos moleculares. **Nanotecnología:** nanomateriales con propiedades físicas y funcionales especiales, tales como resistencia mecánica, dureza, calidad superficial, mejoras en fricción, resistencia a corrosión y a fatiga, respuesta a condiciones del ambiente (luz, señales físicas, electromagnéticas). Materiales autorreparables. Nanomateriales compuestos. Uso de nuevos materiales nanotecnológicos compuestos, de alto rendimiento, larga duración. Materiales con nanotecnología resistentes a corrosión y fatiga, aumentando duración de productos. Materiales laminados a escala nano, de altos volúmenes de producción a bajo costo. **Robótica y automatización:** sistemas de microfabricación de alta precisión.

ANÁLISIS ECONÓMICO Y ANCLAJE TERRITORIAL

A continuación se presenta un análisis de información estadística, el cual tiene como objetivo identificar aquellos departamentos con mayor protagonismo y porcentaje de participación en la producción bruta del sector siderúrgico y metalmecánico.

Para realizar el análisis, se tuvo en cuenta la encuesta anual manufacturera emitida por el DANE en el año 2016, de la cual se tomaron los campos de producción bruta departamental y grupo industrial, basados en los códigos de los sectores económicos definidos en la clasificación de Actividades Económicas – CIIU (revisión adaptada para Colombia emitida en el año 2012).

Para realizar el análisis de la Industria Siderúrgica y Metalmecánica, se identificaron los códigos de las principales actividades económicas para manufacturar este tipo de productos. Las actividades más relevantes e influyentes se detallan a continuación:

Tabla 7. Sectores de interés económico con clasificación de actividades económicas para la industria siderúrgica y metalmecánica – CIIU revisión 4 adaptada para Colombia.

ACTIVIDAD ECONÓMICA CIIU	
Código	**Descripción**
241	Industrias básicas de hierro y de acero
243	Fundición de metales
251	Fabricación de productos metálicos para uso estructural

Figura 26: Partipación del PIB departamental

Nota: El sector participa con el respectivo porcentaje del PIB nacional (figura 36)

De acuerdo con las actividades económicas anteriormente mencionadas, se realizó una jerarquización basada en la producción bruta y porcentaje de participación del sector a nivel departamental, el resultado obtenido se ilustra en la siguiente gráfica:

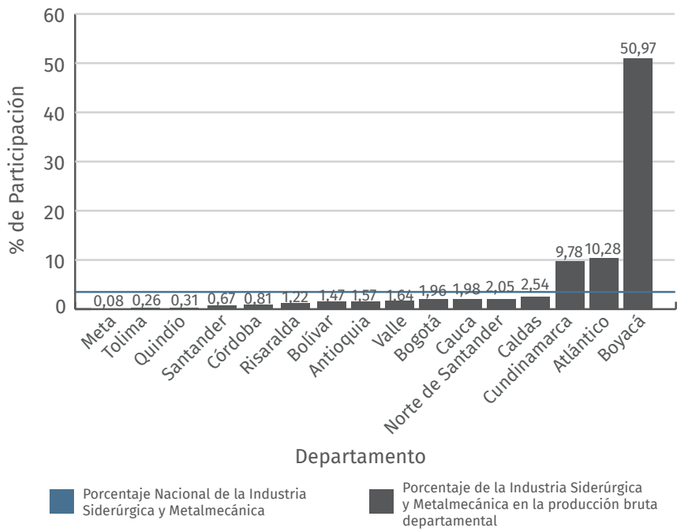


Figura 27. Aporte de la Industria Siderúrgica y Metalmecánica en la producción bruta departamental. Fuente: Elaboración propia a partir de (DANE, 2017)

En la figura 27 se puede observar que el sector siderúrgico y metalmecánico tuvo un porcentaje de participación de aproximadamente un 3% en la producción total del país en manufactura. Los detalles del análisis se comparten a continuación:

Tabla 8. Cálculos discriminados por cada departamento para el sector Metalmecánico.

Departamento	PRODUCCIÓN BRUTA POR SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO				PRODUCCIÓN BRUTA TOTAL DEPARTAMENTAL	% del sector siderúrgico y metalmecánicoen la producción bruta departamental de manufactura
	241	243	251	Total en $COP		
Antioquia	$ 285.475.949	$ 0	$ 410.648.098	$ 696.124.047	$ 44.381.732.815	1,57 %
Atlántico	$ 864.623.830	$ 0	$ 701.479.837	$ 1.566.103.667	$ 15.234.123.058	10,28 %
Bogotá	$ 305.394.265	$ 10.859.023	$ 448.202.539	$ 764.455.827	$ 39.023.247.210	1,96 %
Bolívar	$ 209.851.924	$ 0	$ 39.564.744	$ 764.455.827	$ 17.011.472.249	1,47 %
Boyacá	$ 1.771.138.534	$ 0	$ 0	$ 249.416.668	$ 3.475.195.376	50,97 %
Caldas	$ 438.923.248	$ 0	$ 8.704.131	$ 1.771.138.534	$ 4.575.982.392	9,78 %
Cauca	$ 129.376.548	$ 0	$ 0	$ 447.627.379	$ 6.527.563.732	1,98 %
Córdoba	$ 0	$ 0	$ 12.718.649	$ 129.376.548	$ 1.564.722.356	0,81 %
Cundinamarca	$ 597.765.339	$ 0	$ 176.332.567	$ 12.718.649	$ 30.479.835.622	2,54 %
Meta	$ 0	$ 0	$ 1.302.405	$ 774.067.906	$ 1.698.295.587	0,08 %
Norte de Santander	$ 0	$ 0	$ 19.308.323	$ 1.302.405	$ 940.919.153	2,05 %
Quindío	$ 0	$ 0	$ 2.935.509	$ 2.935.509	$ 953.566.976	0,31 %
Risaralda	$ 54.506.147	$ 0	$ 0	$ 54.506.147	$ 4.114.325.926	1,32 %
Santander	$ 20.039.633	$ 0	$ 134.857.197	$ 154.896.830	$ 23.269.296.531	0,67 %
Tolima	$ 0	$ 0	$ 10.831.707	$ 10.831.707	$ 4.184.770.055	0,26 %
Valle	$ 380.038.105	$ 0	$ 272.131.549	$ 652.169.654	$ 39.770.456.327	1,64 %
TOTAL NACIONAL	$ 5.057.133.522	$ 10.859.023	$ 2.239.017.255	$ 7.307.009.800	$ 243.468.805.862	3,00 %

Se encuentra que Boyacá, Atlántico, Cundinamarca, Valle, Bogotá y Antioquia, son los departamentos en los cuales el sector Metalmecánico tiene una mayor producción del total nacional, es decir, son los más representativos en el país. Así mismo, es en los departamentos de Boyacá, Atlántico y Caldas en los cuales el sector Metalmecánico tiene un mayor peso, indicando su gran importancia a nivel departamental. Cabe destacar que este sector equivale a más de la mitad de la producción total del Departamento de Boyacá, mostrando así la gran dependencia que se tiene del mismo.

A continuación se identifican algunas organizaciones representativas del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector Metalmecánico de algunos departamentos. Se hace énfasis en las universidades, grupos de investigación e institucionalidad involucrada en dicho sector.

Tabla 9. Universidades en el Departamento de Boyacá relacionadas con el sector Metalmecánico. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad Antonio Nariño	• Ingeniería Mecánica
U. Pedagógica y Tecnológica de Colombia	• Maestría en metalurgia y ciencias de los materiales • Ingeniería de minas
SENA Centro Minero Boyacá	• Técnico en análisis de minerales

Tabla 10. Grupos de investigación relacionados al sector Metalmecánico en el Departamento de Boyacá. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Santo Tomas - Tunja	• Grupo de investigación y desarrollo de ingeniería en nuevas tecnologías (GIDINT)	**B**
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	• Integridad y evaluación de materiales “GIEM”	**A**

Tabla 11. Institucionalidad en la Industria Siderúrgica y Metalmecánica en el Departamento de Boyacá.

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO	
Organización	**Descripción**
Clúster Metalmecánico de Sogamoso	Los empresarios plantean trabajar para consolidar un clúster del sector metalmecánico, buscando complementariedad e integración entre las empresas y al interior de las mismas, tendiendo a su expansión como sector.
Cámara de Comercio de Tunja	Tiene como misión certificar, gestar y promover la formalización de la actividad comercial, fortaleciendo el sector privado a través de la innovación y la realización de proyectos y programas de desarrollo empresarial, social e institucional para mejorar la competitividad regional
Cámara de Comercio de Duitama	Trabajar en pro del fortalecimiento de la productividad y competitividad del sector empresarial de la región, a través del fomento a la innovación, el emprendimiento, la integración empresarial, el liderazgo gremial, la asociatividad y el desarrollo de alianzas estratégicas, a partir de la gestión de un equipo humano ético, con vocación de servicio y compromiso por la excelencia de los resultados.
Cámara de Comercio de Sogamoso	Es una entidad de derecho privado, de carácter corporativo, gremial y sin ánimo de lucro, con un capital humano de excelencia y honorabilidad; comprometidos con la región mediante la promoción del desarrollo empresarial y comercial sostenible.

Tabla 12. Universidades en el departamento del Atlántico relacionadas a la Industria Siderúrgica y Metalmecánica. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad del Atlántico	• Ingeniería Mecánica
Fundación Universidad del Norte	• Maestría en Ingeniería Mecánica • Doctorado en Ingeniería Química
Innovus Business School	• Ingeniería Mecatrónica

Tabla 13. Grupos de investigación relacionados al sector Metalmecánico en el Departamento del Atlántico. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad del Atlántico	• Física de materiales	**B**
Universidad del Norte - Uninorte	• Grupo de investigación en materiales procesos y diseño	**A**

Tabla 14. Institucionalidad en el sector Metalmecánico en el departamento del Atlántico

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO	
Organización	**Descripción**
Nodo del SENA-Malambo	La creación de este nodo del SENA en Malambo permite abastecer a la industria petrolera y gasífera de todo el país para sus actividades
SENA Regional Atlántico	Excelentes opciones para el desarrollo competitivo de la región y del país. Por ser uno de los puertos marítimos importantes del país, está llamado a ser modelo nacional en los procesos logísticos y de comercio internacional, y a su vez, a implementar acciones en temas de calidad y ampliación de su cobertura, satisfaciendo las necesidades del sector empresarial naciente

Tabla 15. Universidades en el Departamento de Caldas relacionadas al sector Metalmecánico. Fuente: (Emagister, 2018)

UNIVERSIDAD	PROGRAMAS ACADÉMICOS
Universidad Autónoma de Manizales	• Ingeniería Mecánica
Universidad de Caldas	• Ingeniería Mecatrónica
Universidad Nacional de Colombia	• Automatización Industrial
Universidad Autónoma de Manizales	• Mecatrónica y Control

Tabla 16. Grupos de investigación relacionados a la Industria Siderúrgica y Metalmecánica en el Departamento de Caldas. Fuente: (Colciencias, 2015)

UNIVERSIDAD	GRUPO DE INVESTIGACIÓN	C
Universidad Nacional de Colombia	• Magnetismo y materiales avanzados	**A**
	• Grupo de investigación en procesos reactivos intensificados con separación y materiales avanzados (prisma)	**B**
	• Grupo de investigación en aplicación de nuevas tecnologías	**A1**

Tabla 17. Institucionalidad en el sector Metalmecánico en el Departamento de Caldas

INSTITUCIONALIDAD EN EL SECTOR SIDERÚRGICO Y METALMECÁNICO	
Organización	**Descripción**
Clúster metalmecánico de manizales y caldas	La Alcaldía de Manizales y La Cámara de Comercio de Manizales por Caldas – CCMPC, en alianza con diversas instituciones de la ciudad, han comenzado a ejecutar diferentes programas y proyectos encaminados a fortalecer este sector, el cual se ha caracterizado por su aporte al crecimiento económico y social. La industria metalmecánica constituye, hoy, uno de los pilares de la economía regional.
Clúster metalmecánico de manizales y caldas	Los centros de esta región ofrecen formación para impulsar el desarrollo social, económico y tecnológico de la región.
Cámara de Comercio de Manizales por Caldas	Busca cumplir con las funciones delegadas por el Estado, ser articuladora de los intereses generales de los empresarios y comerciantes con los de la comunidad, impulsora de la competitividad y generadora de desarrollo regional.

VIGILANCIA, TENDENCIAS, TECNOLOGÍAS Y ACTORES DEL SECTOR

INTRODUCCIÓN

Los ejercicios de prospectiva posibilitan prepararse para los retos, oportunidades y amenazas que el futuro presenta, permitiendo afrontarlos con mayor determinación y certidumbre. Este documento, presenta una mirada al futuro de la INDUSTRIA SIDERÚRGICA Y METALMECÁNICA que sirve como elemento clave para la toma de decisiones que generen una mayor competitividad al sector. Este sector se compone de las grandes empresas manufactureras de acero del país y 1.600 empresas de metalmecánica quienes procesan de forma continua y en gran escala chatarra y otros elementos transformables.

"La mejor manera de predecir el futuro, es inventarlo" Alan Kay

EL FUTURO DEL SECTOR

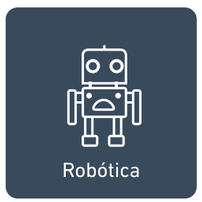
La combinación de robots de autoaprendizaje e inteligencia artificial, soportarán las operaciones de la planta, permitiendo el trabajo autónomo en ciclos productivos cortos. Los robots se utilizarán en áreas peligrosas y para trabajos de mantenimiento. Podrán autoadaptarse a los cambios en el sistema de producción y facilitarán considerablemente el trabajo de los operarios de la planta. (Robert Doyle, 2016). Por otro lado, el sector debe estar alerta debido a la disminución del uso de material tradicional en la fabricación de piezas utilizadas en la industria automovilística y aeroespacial.

ACTORES DESTACADOS

ArcelorMittal

BAOSTEEL

posco



OLA 1 (2017-2021)

- El uso de ecosistemas de conectividad proporciona a las compañías una amplia visibilidad de los eventos operacionales de sus organizaciones, siendo esta visión accesible a través de la nube, en cualquier momento y en cualquier lugar. Así se permite un ahorro de tiempo en la toma de decisiones operativas y directivas. (Interempresas, 2015)
- El uso de sensores en rectificadores permite un mejor control de calidad en los productos, informes detallados del rendimiento de los equipos y ahorro de tiempo en las fases operativas. (Maque, 2016)
- La conexión de todos los equipos en una misma red permite reducir los tiempos de inactividad, mejorar el mantenimiento de activos y reducir incidentes. (Cisco, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Procedimientos de medición “offline, at lab” hacia la fabricación “near process, in-process” para monitorizar y controlar in situ los procesos y sus resultados, buscando un mayor conocimiento de las variables metalúrgicas del proceso, su estado y evolución en el tiempo. (Tekniker, 2016)
- El aumento de tecnologías sensoriales y las capacidades usables pondrán el bienestar de la mano de obra como indicador clave del rendimiento empresarial. (Brighth Partner, 2015)
- La sensórica permitirá la asignación de incertidumbre en la fase metalúrgica de producción, es decir las variables operativas tendrán un alto nivel de precisión, permitiendo una acertada planeación de la producción diaria, mensual y anual. (Tekniker, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Las estandarizaciones de procesos a través de las diferentes compañías interconectadas, ayudará a construir nuevos modelos de negocio y procesos altamente ágiles en el nivel de operaciones. (Digitalist, 2017)
- Optimización y puesta a punto de procesos de conformación mediante la implementación y parametrización de gemelos digitales en líneas de producción de preformas de acero. (Gonzalez Carlos, 2017)
- La utilización de avanzada sensórica en los equipos permitirá pasar de un mantenimiento preventivo a un mantenimiento predictivo más autónomo. Prediciendo fallas antes de que ocurran, dando la posibilidad de que el mismo equipo informe el estado de la pieza. (Digitalist, 2017)

BIG DATA - ANALÍTICA - INTELIGENCIA ARTIFICIAL

OLA 1 (2017-2021)

- Los softwares de analítica de negocios incorporarán una herramienta de análisis prescriptivo basadas en computación cognitiva que permitirá una mejora en la toma de decisiones empresariales y productivas. (IDC, 2017)
- Los algoritmos de procesamiento de datos dan a las empresas conocimientos más rápidos y precisos sobre costos y márgenes de cada pedido; ayudando a mejorar la toma de decisiones sobre los precios, la gestión de la demanda, la programación de la producción y las inversiones operativas. (Cisco, 2017)
- Los ejecutivos utilizarán análisis de Big Data para la estrategia empresarial y el crecimiento. El análisis de estas grandes cantidades de datos crearán nuevos sectores académicos para el estudio de variables influyentes en los procesos minero-metalúrgicos. (IDC, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- La recopilación de la información captada por los sensores a lo largo de la cadena productiva permitirá tomar decisiones en tiempo real cuando los parámetros operacionales críticos se modifican y condicionen el resultado del proceso. (Tekniker, 2016)
- La analítica de datos y algoritmos de aprendizaje automático permitirá predecir con alta precisión el comportamiento de los defectos en los compuestos metálicos. Esto acelerará la investigación de aleaciones avanzadas y materiales ligeros para aplicaciones industriales. (Berkeley Lab., 2017)
- Simulación de procesos metalúrgicos (medición de variables, montaje, producción) con modelos predictivos que minimicen los riesgos de fabricación. (Tekniker, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- El Big Data y la Analytics se fundirán en la arquitectura de una organización de extremo a extremo, creando un enfoque holístico. Esto incluirá e impulsará la gestión estratégica de proyectos. (IDC, 2017)
- La inteligencia artificial permitirá el desarrollo de fábricas autónomas. Los sistemas dotados con inteligencia artificial harán posible que las empresas puedan tomar decisiones autónomas en tiempo real de procesos en algún punto de la cadena productiva. (VTSAS, 2017)
- La optimización industrial se dará gracias a la información que se puede recopilar de los sensores que se conectan con IoT y Cloud computing. Se mejorarán las cadenas de producción, el rendimiento energético de la carga y logística. (Australian Alliance for Energy Productivity, 2016)

ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN

OLA 1 (2017-2021)	OLA 2 (2022-2026)	OLA 3 (2027-2031)
• Adopción e implementación de sistemas mecatrónicos con direcciones IP únicas, para la integración de redes en torno a una producción independiente y flexible. (Zühlke, D., Gorecky, D., & Fischer, S., 2015) • Procesos de fabricación híbridos mediante la combinación de diversos equipos tecnológicos de manufactura y capital humano en un mismo centro industrial, con la finalidad de detectar diferentes oportunidades de mejoramiento. (Interempresas, 2015) • La industria siderúrgica está evolucionando de procesos manuales a tecnologías avanzadas con ayuda robótica que integran todos los procesos y permiten aumentar la rentabilidad, dejando de lado las complicaciones de los procesos individuales. (Cisco, 2017)	• La disminución de los errores humanos será posible gracias a sistemas tipo poka yoke aplicados en los mecanismos de funcionamiento de los equipos. Aumentando así la precisión en los procesos. (Metalmecanica, 2017) • Se dará paso a centros de maquinado y celdas flexibles, los sistemas de producción y fabricación tenderán a ser más versátiles para satisfacer la demanda de un mercado individualizado. (Metalmecanica, 2017) • Baja participación humana en labores de riesgo combinada con mecanismos automatizados en etapas del proceso seleccionadas. (Accenture, 2016)	• El modelo de negocios apunta a la filosofía “hacerlo bien a la primera” , donde la evolución de la robótica y sensórica permitirá obtener modelos metálicos complejos y precisos en poco tiempo. (Interempresas, 2015) • Las soluciones de automatización se basarán en robots que permitirán la perfección de fabricación hasta el más mínimo detalle. Dando así un rendimiento superior en condiciones de trabajo difíciles, a veces extremas. (Kuka, 2016) • Los procesos se gobernarán a sí mismos gracias a la inteligencia artificial, productos inteligentes tomarán medidas correctivas para evitar daños y las partes individuales se repondrán automáticamente. (Mckinsey, 2015)

OLA 1 (2017-2021)

- El uso de realidad virtual como asistente en actividades humanas con el desarrollo de aplicaciones para la utilización de la tecnología en el apoyo de actividades y procedimientos en áreas como: operación de maquinaria, prototipos, escenarios peligrosos, logística, minería y producción. (VTSAS, 2017)
- El uso de tecnologías basada en realidad aumentada permitirá una mejora en la formación de los empleados en labores operativas, con la estandarización de procesos de montaje/desmontaje de maquinaria y uso de maquinaria pesada.
(Ricoh, & Coleman Parkes Research, 2014)
- La convergencia de realidad aumentada con la fabricación aditiva permitirá a las empresas del sector metalmecánico obtener una vista previa de los diseños digitales de sus productos antes de imprimirlos y supervisar el proceso de impresión. (CsiroFutures, 2016)

OLA 2 (2022-2026)

- Implementación de tecnologías de realidad virtual y aumentada en procesos de verificación de estándares de calidad en la manufactura de preformas de acero. (Ferrari Mirko, 2017)
- La realidad aumentada/realidad virtual permitirá la inclusión y mejora de soluciones hápticas en la maquinaria usada en los procesos de transporte y fabricación, en donde se incluirán manejos por comandos de voz y gesto. (CsiroFutures, 2016)
- Adopción de realidad virtual y aumentada como herramientas para mejorar las operaciones de gestión de almacenes y la logística que respalda los empleados en operaciones de navegación y recolección interior. (Ferrari Mirko, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- El uso de tecnologías virtuales permitirá una mejora en la comunicación y ejecución de negocios a través del uso de hologramas que permitirán encuentros globales de forma virtual desde cualquier lugar del mundo. (Raik Allen, 2015)
- La realidad virtual estará vinculada a otros sistemas informáticos para el análisis del entorno ambiental y ciclo de vida de un producto. Con el fin de obtener información continua sobre los procesos de fabricación. (Innoarea, 2017)
- Se crearán los denominados centros de trabajo liviano. Son lugares de trabajo interconectados que permitirán trabajar en un modelo completamente virtual de telepresencia. (Raik Allen, 2015)

ANÁLISIS DEL SECTOR

OLA 1 (2017-2021)

- Los proveedores de software serán los responsables del mantenimiento y la protección de los datos, pudiendo ofrecer un servicio de escaneo continuo y detección de posibles amenazas a las empresas de diversos sectores industriales. (Future Procesing, 2017)
- Uso de sistemas informáticos de inteligencia artificial para la seguridad de datos empresariales. Este sacará provecho de datos no estructurados (blogs, páginas web) para correlacionarlos con los delitos de seguridad a través de la combinación de la capacidad cognitiva y la plataforma de análisis de seguridad. (RutkowskI, 2017)
- Diseño conjunto de software y hardware enfocado en la seguridad de datos. Su fin es garantizar la protección de datos de fabricación de nuevas aleaciones, aceros y productos metálicos. (Future Procesing, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Cooperación entre organismos reguladores, compañías de seguros y tecnología, proveedores de telecomunicaciones y organizaciones afectadas por el nuevo panorama, con el fin de fortalecer la postura de la ciberseguridad en la industria. (Argus, 2017)
- El uso del Big Data y aprendizaje artificial permitirá un rápido análisis de datos y detección de amenazas. Esto servirá para la posterior toma de decisiones estratégicas a través de recomendaciones personalizadas basadas en por qué y cómo suceden los ataques. (Panda Security, n.d.)
- Los códigos avanzados junto con el aprendizaje automático y los métodos de inteligencia artificial serán usados para generar inteligencia proactiva antes de que un ataque pueda producir consecuencias negativas en las bases de datos empresariales. (Amoroso, 2017)

OLA 3 (2027-2031)

- La computación neuronal permitirá la protección de datos en redes masivas de procesadores simples no lineales. Estos almacenarán todo su contenido en los pesos de conexión protegiendo los datos de cualquier tipo de ataque. (Interempresas, 2016)
- Implementación de nuevos protocolos de seguridad, basados en redes y servidores fantasmas, que alertan a las empresas cualquier tipo de amenaza y ataques. (Lemos Robert, 2015)
- Se crearán métodos de aislamiento a través de la virtualización, los cuales tienen la propiedad de ser capaz de bloquear efectivamente todos los ataques de malware sin la necesidad de comprender el ataque, detectar el ataque o reconocer la firma del ataque. (Forbes, 2016)

ANÁLISIS DEL SECTOR

MANUFACTURA 3D

OLA 1 (2017-2021)

- Los sistemas de impresión 3D para metales permitirán el desarrollo de sistemas de fabricación aditiva de alta complejidad en tiempos cortos y de forma eficiente. (MIT, 2017)
- Se producirán en impresión 3D piezas de recambio y repuestos básicos para la maquinaria, ahorrando tiempos de pedidos y fabricación. (Household appliances, 2016)
- El uso de nuevas materias primas gracias a la impresión 3D. Se desarrollarán sustitutos del acero, como el grafeno 3D que es 10 veces mas resistente que el acero estructural. (MIT, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- Manejo de geometrías complejas con desperdicios mínimos de material que permiten la fabricación de componentes optimizados topológicamente, reduciendo el peso y mejorando la eficiencia. (McMenamin Edward, 2017)
- La impresión 3D ofrecerá a los clientes la ventaja de personalizar el desarrollo de sus productos de forma masiva. Esto será posible gracias a la digitalización de los prototipos, permitiendo el mejoramiento continuo de los diseños. (Milewsky, 2018)
- La fabricación aditiva permitirá el desarrollo de cables metálicos con propiedades superconductoras, que permitirán múltiples funciones en la industria aeroespacial y marítima gracias a su alta resistencia a la corrosión. (MIT, 2016)

OLA 3 (2027-2031)

- Los avances tecnológicos en ciencia de los materiales permitirán perfeccionar las materias primas que se usarán en la impresión 3D. Se podrán fabricar piezas de funcionamiento crítico usadas en la industria automotriz, de defensa y aeroespacial. (MIT, 2016)
- Transformación y reestructuración de la cadena de valor de los metales; reduciendo significativamente costos de producción, ampliando las posibilidades en las etapas de diseño y eliminando en gran medida la producción de desechos. (BID, 2017)
- Implementación de procesos de manufactura aditiva con mayor precisión, con el objetivo de controlar las propiedades mecánicas de los aceros mediante variaciones específicas de propiedades microestructurales. (Wright Ian, 2016)

OLA 1 (2017-2021)

- Los nanorecubrimientos permitirán la mejora de propiedades superficiales. Permitiendo la producción de piezas con alta resistencia mecánica, dureza, calidad superficial y con alta tolerancia a la corrosión para el uso en ambientes ácidos. (Interempresas, 2017)
- La aplicación de nanotubos de carbono permite la creación de materiales usados en la fabricación de equipos navales. Materiales como el Vantalblack que tienen la capacidad de absorber grandes cantidades de luz serán muy útiles en procesos de camuflaje. (Harvard, 2016)
- Desarrollo, producción y aplicación de nanocompuestos y aleaciones nanoestructuradas. (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República de Argentina, & FIUBA, 2017)

OLA 2 (2022-2026)

- La aplicación de nanotecnología en materiales artificiales permitirá una evolución en la industria militar y naval. Materiales como la Metapiel permitirán absorber cualquier tipo de señal gracias a las filas de dispositivos de metal líquido. (L. Dong, 2016)
- La aplicación de nanopartículas permitirá la fabricación y mejora de la resistencia a la fatiga de los aceros sometidos a cargas cíclicas. (Singh, 2015)
- La adición de nanopartículas de metales como el cobre en la fabricación de aceros, permitirá fabricar aceros con rugosidades muy bajas. Disminuyendo la fricción entre las piezas de la maquinaria. (Singh, 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- El sector desarrollará soluciones económicas a las problemáticas actuales en temas de corrosión y resistencia. Las laminaciones con nanocapas permitirán la creación de grandes volúmenes de producción a bajo costo. (The Industrial Space, 2016)
- La industria evolucionará en la fabricación de nanopolímeros que permitan crear materiales autorreparables, es decir, materiales que restauran automáticamente los daños causados por su continuo funcionamiento en equipos. (Williams, 2014)
- La nanotecnología perfeccionará los materiales compuestos, uniendo acero, carbono y material orgánico. Se crearán estructuras ligeras, de alto rendimiento y mantenimiento económico que permitan una larga duración de los equipos fabricados. (VaDeBarcos, 2017)

MATERIALES AVANZADOS

OLA 1 (2017-2021)

- Diseño y desarrollo de materiales porosos, para aplicaciones específicas y buscando la reducción de peso sin afectar la resistencia.
(Ashley, S., & Greenemeir, L., 2013)
- La industria estudia los materiales que pueden reemplazar las materias primas en la fabricación de equipos blindados. Es el caso del Buckypaper, donde la superposición de sus hojas puede soportar valores de resistencia 500 veces mayores al acero. (NanoLab, 2017)
- Los avances en la metalurgia física permiten nuevas aleaciones entre el acero y otro elementos como el nitrógeno que imparte propiedades únicas al acero; por ejemplo, alta resistencia mecánica y elevada resistencia a la corrosión. (Valencia A., 2015)

OLA 2 (2022-2026)

- Incursión de la industria en el desarrollo e investigación de nuevos materiales poliméricos y compuestos de alto rendimiento que representan una alternativa sostenible a las aleaciones de acero en diferentes aplicaciones. (Kerns Jeff, 2016)
- La aplicación de materiales ligeros y autolubricados como el Grafeno permitirán la elaboración de piezas complejas con baja resistencia a la fricción y al desgaste. Esto permitirá la fabricación de equipos con mayor vida útil. (IDEPA, 2015)
- Los avances en la industria impactarán otros sectores económicos. La creación de materias primas más duraderas reducirá el costo de buscar fuentes no convencionales de petróleo. (MIT, 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- Uso de materiales no convencionales como el antimoneno. Son materiales bidimensionales con excelentes propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas y ópticas. Son formados por una delgada lámina de átomos de antimonio. (Nanotencologia, 2016)
- El uso de pegamentos moleculares de forma selectiva cambiará el modelo de fabricación y unión de piezas, reemplazando así los procesos de soldadura convencional. (ACS, 2016)
- Los metales de uso básico podrán reemplazase por polímeros especializados, ya que éstos están compuestos por químicos maleables que mejoran el rendimiento, la conductividad y otras características requeridas en los sectores que se atienden.
(Martínez, 2016)

EFICIENCIA ENERGÉTICA

OLA 1 (2017-2021)

- La industria está adoptando tecnologías energéticamente sostenibles en sus procesos de manufactura. Dispositivos de almacenamiento, baterías de larga duración y supercondensadores son los principales campos de estudio. (EnergyNews, 2016)
- Desarrollo y aplicación de una nueva generación de lubricantes y fluidos de corte, reduciendo consumo energético e impactos ambientales. (MetalWorking. (2016)
- Sistemas de gestión integrados a mejorar la eficiencia energética de las plantas de producción. Estos sistemas de gestión nacen de políticas gubernamentales que buscan la eficiencia energética industrial. (ANDI, 2015)

OLA 2 (2022-2026)

- La ruta integrada de producción de hierro de mineral ferroso disminuirá. De esta manera se fortalecerá la ruta de reciclaje de materiales como la chatarra ferrosa, donde el uso de éstos permite un mayor ahorro en la energía requerida para los procesos de producción. (UniónEuropea, 2015)
- Se proyecta que para el año 2025, se empiece la disminución del consumo de energía utilizada por la industria productora de hierro y acero. Esta disminución estará impulsada por las regulaciones ambientales y políticas que entrarán en vigor. (UniónEuropea, 2015)
- Obtención de energía a partir del reciclaje de residuos físicos y gaseosos. El aprovechamiento de residuos como cenizas volantes y vapores de alto horno permitirá alimentar energéticamente otros procesos de la cadena productiva. (UniónEuropea, 2015)

OLA 3 (2027-2031)

- Se implementará la “energía diagnóstico”. Serán medidores de energía que se controlarán a través de patrones con el fin de obtener el consumo energético detallado e indicar planes de mejora automáticos por medio de los índices de rendimiento. (MetalWorking, 2016)
- Implementación de sistemas de recuperación y aprovechamiento de emisiones y residuos, con el fin de suplir parcialmente la demanda energética de los procesos. (Initiative, G. C., 2016)
- Fábricas recubiertas en su exterior con minerales que tendrán la propiedad de absorber luz con mayor eficiencia que los paneles solares convencionales. Esto permitirá obtener energía para suplir procesos de fabricación que no demanden altos consumos energéticos. (C&en, 2016)

PAISES

EEUU
Líder mundial en producción científica relacionada con el acero, en los temas de: nanotecnología, robótica y nuevos materiales.

ALEMANIA
Referente mundial en el tema de la producción sostenible y eficiente del acero.

CHINA
Este país es el mayor productor de acero a nivel mundial.

CHINA
País líder a nivel mundial en el desarrollo tecnológico y producción científica en el tema de superconductores.

EMPRESAS

ARCELORMITTAL
Es la principal compañía productora de aceros a nivel mundial. Dispone de una capacidad de producción anual de 114 millones de toneladas de acero líquido y tiene presencia en 60 países. Son líderes en todos los principales mercados de acero.

BAOSHAN IRON & STEEL COMP.
Siderúrgica con mayor inversión en I + D en 2014, 638,6 millones de dólares. (OECD, Research and development, innovation and productivity growth in the steel sector, 2016).

CHINA GRUPO BAOWU
Empresa que surge de la alianza entre Baosteel Group y Wuhan Iron and Steel Corporation, convirténdose en la segunda compañía más grande en el mundo en producción de acero en crudo.

POSCO
Es el cuarto productor mundial de acero y proveedor clave de la industria automotriz y de astilleros navales en Corea del Sur. Además es una empresa referente en el tema de patentamiento.

LIDERES DE CONOCIMIENTO

University of Science and Technology of Beijing

Northeastern University China

Chinese Academy of Science

PROVEEDORES DEL SECTOR

KONKER

Desarrollador y operador de soluciones IoT a escala industrial.

Ayuda a las empresas de diversos sectores a desarrollar y operar sus soluciones de IoT de forma ágil y sencilla, con asistencia local en todos los niveles. Ofrece asistencia en todo el proceso de implementación de IoT, desde la creación de prototipos hasta el inicio de la producción, las operaciones y el mantenimiento. Entre los sectores industriales a los que brinda apoyo se encuentra el sector metalmecánico.

http://bit.ly/2FS3tdh

HITACHI

Empresa de desarrollo de tecnología y productos.

Empresa que construye sistemas de control para los equipos de la industria, utilizan ICT (Tecnología de la Información y la Comunicación) para incluir amplias funciones de recopilación y análisis de datos para proporcionar retroalimentación a los sistemas de control. En 2016 se inició el desarrollo de un nuevo sistema de control de espesores y un sistema de accionamiento IoT.

http://bit.ly/1OzjNhq

CONFIDEX

Proveedor y distribuidor de etiquetas inalámbricas para soluciones IoT.

Proveedor y distribuidor de todo tipo de etiquetas inalámbricas especiales, son los habilitadores clave para soluciones de IoT inalámbricas de corto alcance. Esas etiquetas se usan a nivel industrial, sobre todo en la industria manufacturera, como es el caso del sector metalmecánico. Se utilizan en las cadenas de suministro industriales, transacciones, seguimiento de activos y autenticación de bienes, para que estas operaciones sean más eficientes y seguras.

http://bit.ly/2GSgPI1

ALTAIR

Empresa de tecnología y soluciones industriales.

Empresa de tecnología y servicios para negocios e innovación en ingeniería, ofrece soluciones de IoT escalables para habilitar, conectar, gestionar y optimizar dispositivos y el rendimiento empresarial. Todo esto a nivel industrial, incluida una línea en manufactura.

http://bit.ly/2ELQc6C

GENERAL STEEL HOLDINGS (IOT TECHNOLOGY CO)

Subsidiaria China en IoT.

Empresa productora de acero, crearon una plataforma basada en la nube que integra la etiqueta UHF RFID con sensores, comunicación por satélite, dispositivos de recopilación de datos, terminales de vehículos inalámbricos y teléfonos para agregar transmisiones de datos en tiempo real y proporcionar seguimiento y gestión a larga distancia de productos a granel. La plataforma también se integra con los Efective Manegement System (EMS) y Enterprise Resource Planning (ERP) para la gestión de inventario en tiempo real.

http://prn.to/2nMyFmO

PROVEEDORES DEL SECTOR

KUKA AG
Empresa de soluciones de automatización.

Uno de los proveedores líderes a nivel mundial de soluciones inteligentes de automatización. Sus servicios van desde componentes individuales hasta sistemas totalmente automáticos. Tiene una alianza especial para la industria metalmecánica, donde se ofrecen soluciones en el procesamiento de metales en todas las áreas.

http://bit.ly/2FS3MEX

FANUC
Empresa de automatización y robótica.

Coorporación que ofrece productos y servicios de automatización industrial y sistemas de control numérico. Dentro las soluciones de aplicaciones industriales se encuentra el sector metálmecánico, con diferentes tipos de servicios, según la manufactura requerida, de automatización, optimización o equipos. Más allá de esto se está trabajando en el mantenimiento predictivo de las máquinas para reducir el tiempo de inactividad.

http://bit.ly/2EJWK5J

ABB
Empresa de digitalización y robótica industrial.

Empresa tecnológica basada en la digitalización de la industria. Con una línea dedicada a suplir las necesidades de la industria metalmecánica donde se pueden encontrar servicios desde control de maquinaría hasta eficiencia energética. Además brinda servicios de robots industriales, software equipamiento y aplicaciones para los mismos.

http://bit.ly/2fznRWG

PRODUCTIVITY INC.
Empresa de maquinaria y automatización para el sector metalmecánico.

Proveedor especializado en maquinaria para la industria metalmecánica. Ofrecen el servicio de análisis de todo el proceso de fabricación y desarrollo de soluciones de automatización para las necesidades de cada cliente.

http://bit.ly/2nNDsog

PROVEEDORES DEL SECTOR

ORACLE
Servicios de nube para gestión de información.

Empresa estadounidense que brinda servicios en la nube completos e integrados que permiten a los usuarios y desarrolladores empresariales construir, implementar y gestionar de manera rentable cargas de trabajo sin problemas, en la nube o en las instalaciones. La suite de manufactura a escala industrial ofrece servicios para las grandes empresas de manufactura en metalmecánica.

http://bit.ly/2s9ms0W

BOSCH
Empresa de soluciones de Software para manejo de datos e IoT.

Empresa de soluciones de Software para la fabricación y la logística de manera conectada. Permite recopilar, visualizar y analizar datos de la máquina, el proceso e incluso el sensor para optimizar procesos de producción y logística. Ofrece sus servicios a las industrias del sector metalmecánico.

http://bit.ly/2E6v4XR

SARLA TECHNOLOGIES
Proveedor de servicios de ingeniería.

Proveedor de soluciones y servicios de ingeniería con amplio dominio de conocimientos en automatización industrial, ingeniería de diseño, desarrollo de software, informática de planta, integración e inteligencia de fabricación e informes y análisis de datos de plantas. Con línea especializada en la industria de la minería y el metal.

http://bit.ly/2BbMx2e

CITRINE
Plataforma de inteligencia artificial para materiales y químicos.

Plataforma de inteligencia artificial para materiales y productos químicos, utiliza datos a gran escala de innumerables fuentes para crear la base de datos única más grande del mundo de materiales y sustancias químicas y utiliza inteligencia artificial avanzada para guiar el desarrollo y el emparejamiento de aplicaciones de materiales avanzados de próxima generación con mayor rapidez.

https://citrine.io/

AZBIL
Empresa de soluciones en manejo de operaciones.

El grupo Azbil proporciona a sus clientes soluciones oportunas a través de una estructura integrada que abarca desde la planificación y el desarrollo hasta el mantenimiento y el servicio. Ofrece productos y servicios exclusivos para el sector metalmecánico, con un enfoque predominante en manejo de operaciones a través del análisis de datos.

http://bit.ly/2nI9til

PROVEEDORES DEL SECTOR

SLM SOLUTIONS

Empresa proveedora de servicios y tecnología de manufactura aditiva basada en metales.

Empresa proveedora de servicios y tecnología de manufactura aditiva basada en metales. Se centra en el desarrollo, montaje y venta de máquinas y soluciones de sistemas integrados en el campo de la fusión selectiva por láser, además de accesorios y consumibles.

http://bit.ly/2EMfu4S

EOS

Empresa de tecnología y soluciones para la manufactura aditiva.

EOS ofrece una cartera completa de sistemas, materiales, software y servicios para todos los pasos del proceso de impresión 3D industrial. Tienen una línea dedicada a suplir las necesidades de la manufactura 3D de metal.

http://bit.ly/2E5D27r

RENISHAW

Compañía de ingeniería y tecnología científica.

Compañía de ingeniería y tecnología científica, con experiencia en múltiples campos industriales. Actualmente es líder en manufactura aditiva, en especial impresión 3D de metales. Sus soluciones están ceñidas a una amplia gama de clientes industriales, desde fabricantes de equipos originales hasta usuarios profesionales únicos, incluyen sistemas de fabricación de aditivos metálicos, polvos metálicos, equipos auxiliares, accesorios, software, consultas y capacitación de expertos y centros de soluciones globales.

http://bit.ly/2FSQuIz

EXONE

Empresa proveedora de tecnología para fabricación aditiva de grado industrial.

Ofrece tanto los servicios como el equipo para permitir una fabricación rápida en el punto de uso. Ofrece máquinas de impresión 3D, productos impresos en 3D y servicios relacionados a clientes industriales. Incluye industria manufacturara y manejo de procesamiento de metales.

http://www.exone.com/

TRUMPF

Empresa líder en sistemas de impresión 3D.

Para la industrialización de la fabricación aditiva, le ofrece una solución completa que incluye digitalización, máquinas y servicios. Ofrece la fusión láser de metales (LMF) y la deposición láser de metales (LMD).

http://bit.ly/2nJ9LW5

PROVEEDORES DEL SECTOR

REALIDAD VIRTUAL & AUMENTADA

WORLDVIZ

Empresa de software y soluciones en realidad virtual.

Empresa que ofrece una gama completa de productos y soporte, que incluye software de grado empresarial, sistemas completos de realidad virtual, diseño de soluciones personalizadas y desarrollo de aplicaciones. Simula entornos de trabajo, riesgos de seguridad o funcionamiento de la maquinaria para garantizar un entrenamiento de seguridad eficaz. Como los requeridos en soldadura, maquinado y demás labores del sector metalmecánico.

http://bit.ly/2E97cTy

VRSIM

Empresa de soluciones de capacitación especializada.

Proveedor de herramientas de capacitación interactiva para empresas especializadas. VR TEX ofrece soluciones para entrenamiento en soldadura. Sim Spray ofrece simulaciones para pintura y recubrimientos, sin gasto de material ni peligros.

https://vrsim.com/

NANOTECNOLOGÍA

NANOSHEL

Empresa comercializadora de nanopartículas y materiales innovadores.

Empresa proveedora de nanopartículas y nanomateriales. Polvos nanometálicos, modificadores de superficie, compuestos, entre otros. Cuenta con un departamento fortalecido de I+D, para el desarrollo, caracterización y estudios de nuevas aplicaciones.

http://bit.ly/2cpZqvs

IONICS

Empresa de tratamientos de superficie funcionalizados.

Empresa de tratamientos superficiales funcionalizados, mediante las aplicaciones de productos mediante el uso de revestimientos inteligentes y tecnologías de superficie.

http://bit.ly/2BMoLLs

EFICIENCIA ENERGÉTICA

HORIZON SOLUTIONS

Proveedor de soluciones energéticamente eficientes.

Distribuidor mayorista de productos eléctricos e industriales. Proporcionan servicios de energía para instalaciones industriales, que desean actualizar sus sistemas de energía, mejorar la eficiencia energética y aprovechar los incentivos y rebajas disponibles al actualizar a la última tecnología de eficiencia energética.

http://bit.ly/2BdEVME

PROVEEDORES DEL SECTOR

SEGURIDAD DE DATOS

SYMANTEC
Empresa de software en seguridad informática.

Empresa de desarrollo de software enfocado en la ciberseguridad. Seguridad para sistemas de control industriales (ICS), protección de equipos industriales, redes y sistemas de gestión, incluidos equipos de automatización, controladores lógicos programables (PLC) y robótica aplicada a la fabricación.

http://symc.ly/2GUQXek

CYBERISK
Empresa de asesoría y soluciones en seguridad de datos.

Ofrece servicios de asesoramiento de seguridad y riesgos cibernéticos avanzados y globales. Soluciones industriales en gestión de riesgos de la información, Inteligencia de amenazas y consultoría de seguridad cibernética estratégica y táctica, ofrecen soluciones innovadoras de ciberseguridad y programas de gestión de riesgos.

http://bit.ly/2BJVz7N

CLEO
Empresa de manejo de información.

Especialista en transferencia de archivos administrada e integración de información, lo que permite la facilidad y la excelencia en el movimiento y la organización de datos comerciales. Ofrecen sus servicios a empresas manufactureras. Tiene líneas de productos especializados en seguridad de datos (Cleo Trust).

http://bit.ly/2BMDuWK

DXC TECHNOLOGY
Empresa de asesoría digital.

Proporciona soluciones de seguridad integrales, desde servicios de asesoramiento de expertos hasta operaciones de seguridad totalmente administradas. Implementa un enfoque integrado de toda la empresa para proteger su empresa, sistemas, puntos finales, usuarios, procesos, aplicaciones y datos de manera efectiva. Proporcionan mayores opciones en la implementación de tecnologías digitales, incluida la nube, la movilidad y el análisis avanzado. Con amplia experiencia en grandes empresas del sector industrial.

http://bit.ly/2E7sot5

MATERIALES AVANZADOS

3M
Compañía científica.

Es una compañía científica que ofrece soluciones a múltiples sectores de la industria gracias a sus desarrollos en ciencias aplicadas. Tienen experiencia en la oferta de productos y servicios en la industria metalmecánica. Además de una amplia gama de soluciones en materiales avanzados para recubrimientos, herramientas y demás.

http://bit.ly/2nNv5c9

STANFORD ADVANCED MATERIALS
Proveedor de materias primas y materiales no convencionales.

Suministra productos consistentes y de alta calidad para satisfacer las necesidades de producción e I + D de las empresas. Proveedor mundial de una serie de metales puros, aleaciones, cerámicas y minerales como óxidos, cloruros, sulfuros, oxisaltos, etc.

http://bit.ly/2GSV4aY

SHINAGAWA ADVANCED MATERIALS AMERICAS
Proveedor de materiales refractarios.

Empresa productora y proveedora de flujos para moldes de primera calidad y productos refractarios para la industria del acero.

http://bit.ly/2FSBj1K

FERIAS Y EVENTOS

SPIE NANOSCIENCE + ENGINEERING

Bellingham | Anual

Conferencia internacional sobre la nanociencia y nanoingeniería de Optics + Photonics. NanoScience + Engineering en la ciencia de metamateriales, plasmonics, los nanotubos de carbono, nano-ingeniería de PV, de hidrógeno solar.

http://bit.ly/2EJMoD5

XIII FERIA MINERA EXPOMETÁLICA

Medellín | Anual

Aborda los aspectos más relevantes del sector de la minería, entre ellos la responsabilidad social de la minería legal en Colombia.

http://bit.ly/2BK57Ql

FISE

Medellín | Anual

Feria Internaiconal del sector eléctrico séptima edición. Dirigida al sector eléctrico, bienes y servicios conexos que ofrece un escenario propicio para conocer las tendencias y desarrollos de vanguardia.

http://www.fise.co/

PRIMER CONGRESO EMPRESARIAL EFICIENCIA ENERGÉTICA

Medellín | Anual

Espacio en donde el sector industrial y los demás agentes de la cadena de energía eléctrica, podrán aprender e interactuar sobre los beneficios y medidas requeridas para alcanzar la eficiencia energética. Es una oportunidad para que el sector industrial y toda la cadena de energía eléctrica se conecte completamente con la eficiencia energética y haga real los potenciales beneficios económicos alcanzados por los incrementos en la productividad de sus procesos.

http://www.andi.com.co/

ANNUAL CONFERENCE OF METALLURGISTS

Vancouver | Anual

La conferencia se reunirá de 800 a 1000 investigadores internacionales y líderes de la industria; incluirá salón evento, cursos cortos, visitas técnicas y las actividades sociales.

http://bit.ly/2nOjM3k

PLATTS GLOBAL METALS AWARDS

London | Anual

Premio competitivo que honra la excelencia y los logros en la industria global de metales, encarnando la excelencia en liderazgo, innovación, seguridad, integridad y desempeño general.

http://bit.ly/2nBI7fz

STEEL SUMMIT 2017

Atlanta | Anual

Lugar de encuentro de productores, comercializadores, distribuidores, mayoristas, etc. de la industria de aceros laminados de Estados Unidos y el mundo.

http://bit.ly/2E732LM

THE THIRTY-SIXTH ANNUAL STEEL AWARDS

Gauteng | Anual

Premiación donde se evaluan aspectos como: enunciar que logran con el acero y su importancia como componente estructural, beneficios obtenidos mediante el uso del acero en la construcción, el atractivo estético, las consideraciones medioambientales, la innovación en el diseño, la fabricación o la construcción, la destreza técnica, la experiencia en ingeniería y la calidad de la mano de obra.

http://bit.ly/2BdEiD2

SMM

Hamburgo | Anual

La SMM es la feria especializada de construcción naval, maquinaria y tecnología marina con mayor carácter internacional. En ella, visitantes y expositores de todo el mundo exponen la situación actual de la industria naval y de astilleros. En esta feria se presentan los productos, las innovaciones, las tendencias y los servicios actuales.

http://bit.ly/2E92ngY

ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON METERIALS SCIENCE, METAL & MANUFACTURING (M3)

Singapore | Anual

Lugar para discutir desarrollos recientes para satisfacer las crecientes demandas de la industrialización, una de las principales tareas de la ciencia de los materiales, para revolucionar la industria manufacturera, con los mejores materiales para la fabricación que sean sostenibles a largo plazo.

http://bit.ly/2E4pDIJ

INTERNATIONAL METAL TECHNOLOGY TAIWAN

Kaohsiung | Anual

Exhibición de productos: ciencia de los materiales e ingeniería metalúrgica, tecnología de fundición de molde, recubrimiento conjunto y corte de metal para formar una máquina, tecnología y equipos, maquinaria y equipos de alambre semi-acabados.

http://bit.ly/2scns4r

STEELSIM 2017

Qingdao | Anual

Séptima conferencia internacional en simulación y modelación de procesos metalúrgicos en la fabricación de acero. Lugar de encuentro entre la academia, investigadores e ingenieros en torno al estado del arte y nuevos desarrollos en modelación y simulación de procesos de fabricación del acero.

http://www.steelsim2017.com/dct/page/1

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación EMC-UN	**1.** Procesamiento de señales de fenómenos electromagnéticos **2.** Electrodos flotantes en el campo eléctrico **3.** Materiales aislantes higroscópicos **4.** Física de la descarga en gases **5.** Protección contra sobretensiones **6.** Estudios de rayos como fuente de interferencia electromagnética **7.** Estudios de exposición de seres vivos. **8.** Sistemas de puesta a tierra **9.** Compatibilidad electromagnética: antenas **10.** Modelamiento electromagnético **11.** Sistemas inteligentes de transporte **12.** Redes de sensores (WSN) **13.** Internet of things (IOT) **14.** Sistemas distribuidos **15.** Cloud computing **16.** Almacenamiento de energía eléctrica **17.** Evolución de redes eléctricas **18.** Vehículos eléctricos	**Universidad Nacional de Colombia**
Francisco José Román Campos gruincome_fibog@unal.edu.co	http://bit.ly/2pxWPnr	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS / SENSÓRICA		

Grupo de ingeniería telemática	**1.** Ambientes integrados para desarrollo de sistemas telemáticos **2.** Aplicaciones soportadas en internet **3.** Gestión de ciencia y tecnología **4.** Gestión de redes y servicios de telecomunicaciones **5.** Ingeniería de sistemas telemáticos **6.** Servicios avanzados de telecomunicaciones **7.** Sistemas de tiempo real **8.** Tecnologías de la información **9.** E-salud **10.** E-ambiente	**Universidad del Cauca - Unicauca**
Juan Carlos Corrales Muñoz git@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2q8QsoZ	**CATEGORÍA A1**
INTERNET DE LAS COSAS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
MIDAS: Grupo de investigación en minería de datos	**1.** Minería de datos **2.** Inteligencia de negocios **3.** Minería de texto **4.** Recuperación de información **5.** Minería de datos educativa **6.** Big Data	**Universidad Nacional de Colombia**
Elizabeth León Guzmán eleonguz@unal.edu.co	http://bit.ly/2oYzxbD	**CATEGORÍA A**
BIG DATA		

CIM@LAB	**1.** Interacción eficiente con grandes volúmenes de datos **2.** Metodologías para el seguimiento y evaluación de la intervención médica **3.** Procesamiento y análisis de información médica	**Universidad Nacional de Colombia**
Edgar Eduardo Romero Castro edromero@unal.edu.co	http://bit.ly/2ji5IkG	**CATEGORÍA A1**
BIG DATA		

Desarrollo en investigación operativa (DINOP)	**1.** Análisis de datos **2.** Análisis de riesgos **3.** Gerencia de la cadena de abastecimiento **4.** Logística de transporte **5.** Optimización en sistemas eléctricos **6.** Planeación y control optimo de procesos	**Universidad Tecnológica De Pereira - Utp**
Mauricio Granada Echeverri magra@utp.edu.co	http://bit.ly/2kyWG2H	**CATEGORÍA A1**
BIG DATA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GREST	1. Aprovechamiento de residuos orgánicos 2. Ecosostenibilidad en procesos de producción 3. Estética del videojuego 4. Ingeniería del terreno, geodesia y geofísica 5. Museología 6. Prevención y control de la contaminación 7. Sensórica y sistemas inteligentes	**Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar**

Gustavo Andres Baquero Rodriguez
gustavo.baquero@unimilitar.edu.co

http://bit.ly/2oYzxbD

SENSÓRICA

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de electrónica y sistemas de telecomunicaciones	1. Redes de sensores inalámbricos 2. Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles 3. Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4. Antenas y propagación de ondas de radio 5. Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 6. Redes de radio en sistemas de comunicaciones 7. Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones	**Universidad de los Andes - Uniandes**

Juan Carlos Bohórquez Reyes
gest@uniandes.edu.co

http://bit.ly/2jhkdFr

CATEGORÍA A1

SENSÓRICA

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Diseño y optimización aplicada (DOA)	1. Diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 2. Ensayos no destructivos (técnica de ultrasonido y excitación por impulso) para la caracterización de materiales 3. Fabricación y desarrollo de tecnología para manufactura aditiva 4. Optimización topológica aplicada al diseño de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos 5. Simulación mediante el método de los elementos finitos (MEF) de sistemas y componentes mecánicos y mecatrónicos	**Universidad Nacional de Colombia**

Wilfredo Montealegre Rubio
direccion@doa-unal.co

http://bit.ly/2jiWHrj

CATEGORÍA A

IMPRESIÓN 3D

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en tecnología para la manufactura - GITEM	1. Diseño y manufactura 2. Polímeros y compuestos	**Universidad Autónoma de Occidente - UAO**

Miguel Angel Hidalgo Salazar
mahidalgo@uao.edu.co

http://bit.ly/2Ar537S

CATEGORÍA A

IMPRESIÓN 3D

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
GIDITIC	**1.** Informática educativa: redes y comunidades virtuales **2.** Informática educativa: tutoriales inteligentes **3.** Informática educativa: modelos de innovación **4.** Contenidos digitales **5.** Informática educativa: trabajo colaborativo **6.** Ingeniería de software y métodos formales **7.** Información y conocimiento **8.** Realidad mixta y videojuegos **9.** Infraestructura TIC **10.** Computación ubicua **11.** Computación científica y computación de alto rendimiento. **12.** Seguridad de la información	**Universidad Eafit**
Claudia María Zea Restrepo czea@eafit.edu.co	http://bit.ly/2yaE0r6	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		
Redes de computadores e ingeniería de Software-GReCIS	**1.** Calidad de servicios en redes **2.** Interconexión de redes **3.** Educación virtual **4.** Desarrollo de aplicaciones para redes **5.** Simulación **6.** Plataformas de desarrollo, arquitecturas de información, estándares para el desarrollo de software **7.** TIC aplicadas a la educación **8.** Gestión de calidad del software **9.** Ciclos de producción para el desarrollo de software **10.** TIC para el desarrollo sostenible & interacción humano computador **11.** Minería y análisis de datos	**Universidad del Norte**
Miguel Angel Jimeno Paba majimeno@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kgcNP5	**CATEGORÍA A**
REALIDAD VIRTUAL Y RELIDAD AUMENTADA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Automática	**1.** Aprendizaje de máquina **2.** Bioingeniería y tratamiento digital de señales **3.** Biología computacional **4.** Control **5.** Desarrollo de sistemas automáticos y autónomos **6.** Electrónica de potencia **7.** Instrumentación y medidas **8.** Modelamiento de fenómenos físicos. **9.** Procesamiento de imágenes, señales, lenguaje natural y datos. **10.** Sociología computacional **11.** Visión por computador.	**Universidad Tecnológica de Pereira - UTP**
Álvaro Ángel Orozco Gutiérrez aaog@utp.edu.co	http://bit.ly/2pD8duN	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA		
Grupo de investigación en redes, información y distribución - GRID	**1.** Bodegas de datos y minería **2.** Comunicaciones inalámbricas **3.** Infraestructura computacional para soluciones informáticas **4.** Ingeniería de software	**Universidad del Quindio**
Christian Andres Candela Uribe christiancandela@uniquindio.edu.co	http://bit.ly/1NN6iiR	**CATEGORÍA B**
SEGURIDAD DE DATOS		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Tecnologías de información	1. Automatización industrial y control 2. Creatividad e innovación 3. Sistemas de información e ing. de software 4. Telemática	**Universidad Autónoma de Bucaramanga**
Maritza Liliana Calderon Benavides gti@unab.edu.co	http://bit.ly/2q6FemX	**CATEGORÍA A**
SEGURIDAD DE DATOS		
Grupo icesi de informática y telecomunicaciones (i2T)	1. Ingeniería del software 2. Comunicaciones inalámbricas 3. Seguridad 4. Diseño y gestión de redes 5. Ciber salud 6. TIC Aplicadas a problemas transversales 7. Smart Grid 8. Model-Driven Software Development (MDE) 9. Educación en Ingenier 10. Engineering of Situation-Aware Self-Adaptive Software (SEfSAS) 11. Variability Modeling and Dynamic Software Product Lines (VM-DSPL)	**Universidad Icesi**
Andrés Navarro Cadavid i2t@icesi.edu.co	http://bit.ly/2r3VZMV	**CATEGORÍA A1**
SEGURIDAD DE DATOS		
Superconductividad y nanotecnología	1. Conceptos en superconductividad 2. Nanoestructuras 3. Superconductores anisotrópicos 4. Superconductores mesoscópicos	**Universidad Nacional de Colombia**
Carlos Herrera Herrera	http://bit.ly/2sYZkP3	**CATEGORÍA A**
NANOTECNOLOGÍA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de metalurgia física y teoría de transiciones de fase	1. Imanes permanentes libres de tierras raras 2. Materia condensada (teoría y experimentación) 3. Materiales magnéticamente duros y blandos 4. Metalurgia física 5. Mineralogía e instrumentación. 6. Modelos teóricos estadísticos 7. Simulación monte carlo sistemas magnéticos 8. Sistemas magnéticos nanoestructurados	**Universidad del Valle**
Jesús Anselmo Tabares Giraldo gmtf@calima.univalle.edu.co	http://bit.ly/2Bp3GGy	**CATEGORÍA A**
NANOTECNOLOGÍA		
Laboratorio de automática, e inteligencia computacional (LAMIC)	1. Automática 2. Inteligencia computacional 3. Microelectrónica	**Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"**
Juan Carlos Figueroa Garcia	http://bit.ly/2B5AioA	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Sistemas Embebidos e Inteligencia computacional - SISTEMIC	1. Computación paralela 2. Inteligencia computacional 3. Procesamiento digital de señales 4. Sistemas embebidos	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Gustavo Adolfo Patiño Álvarez adolfo.patino@udea.edu.co	http://bit.ly/2kyWG2H	**CATEGORÍA A1**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Internet inteligente	1. Internet 2. Radio cognitiva	**Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"**
Octavio Salcedo Parra	http://bit.ly/2yTutZj	**CATEGORÍA A**
INTELIGENCIA ARTIFICIAL		
Grupo de automática y robótica	1. Robótica y cibernética 2. Ciencia e ingeniería de nanoescala 3. Automatización de procesos 4. Redes de información 5. Eficiencia energética 6. Computación a la medida 7. Visión artificial	**Pontificia Universidad Javeriana**
Luis Eduardo Tobón Llano letobon@javerianacali.edu.co	http://bit.ly/2pYZeJ8	**CATEGORÍA A1**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
Grupo de investigación en sistemas dinámicos multifísicos, control y robótica; grupo de investigación DICBOT	1. Dinámica y control lineal y no lineal 2. Dinámica y control de potencia fluida. (Fluid Power) 3. Mantenimiento basados en condiciones, identificación, detección y diagnósticos y gestión de fallas 4. Microsistemas multiphysicos. MEMS BIOMEMS 5. Optimización de sistemas y procesos dinámicos 6. Robótica autónoma móvil e industrial	**Universidad Industrial de Santander - UIS**
Carlos Borras Pinilla cborras@uis.edu.co	http://bit.ly/2iJz4Es	**CATEGORÍA B**
ROBÓTICA		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en robótica y sistemas inteligentes	1. Investigación de operaciones y estadística 2. Producción automática 3. Robótica 4. Sistemas inteligentes 5. Visión por computador y procesamiento de señales	**Universidad del Norte - Uninorte**
Eric Octavio Vallejo Rodríguez evallejo@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2C05H9m	**CATEGORÍA A**
ROBÓTICA Y AUTOMATIZACIÓN		
Uso racional de la energía y preservación del medio ambiente	1. Biocombustibles 2. Bioprocesos 3. Control industrial de procesos 4. Conversión de energía	**Universidad del Norte - Uninorte**
Marco Enrique Sanjuán Mejía msanjuan@uninorte.edu.co	http://bit.ly/2kedet4	**CATEGORÍA A1**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Grupo de investigación en ingeniería metalúrgica, minería y procesos (GIMPRO)	1. Corrosión 2. Metalurgia extractiva 3. Mineralogía 4. Procesamiento de minerales industriales 5. Remediación medioambiental 6. Tratamientos térmicos	**Universidad del Cauca**
Willfrand Pérez Urbano wiperez@unicauca.edu.co	http://bit.ly/2B2qMCz	
EFICIENCIA ENERGÉTICA		

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo interdisciplinario e interinstitucional de carbones y carboquímica	1. Carboquímica 2. Pirólisis de materiales carbonosos 3. Tecnologías limpias y energías alternativas	**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UTP**
María del Pilar Trivino Restrepo grupo.carbones@uptc.edu.co	http://bit.ly/2C1FjMw	**CATEGORÍA A**
EFICIENCIA ENERGÉTICA		
Investigaciones pirometalúrgicas y de materiales-GIPIMME	1. Cerámicos y biomateriales 2. Diseño, síntesis, evaluación y prototipaje de materiales 3. Ensayos no destructivos 4. Materiales metálicos 5. Materiales poliméricos 6. Procesamiento de metales en horno de cubilote 7. Procesamiento de materiales 8. Procesos eco-eficientes 9. Reciclaje de materiales: recuperación o reaprovechamiento, reconversión. 10. Recubrimientos cerámicos	**Universidad de Antioquia - UdeA**
Claudia Patricia Serna Giraldo claudia.serna@udea.edu.co	http://bit.ly/2AIYA56	**CATEGORÍA A1**
MATERIALES AVANZADOS		

GRUPO	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	INSTITUCIÓN
Grupo de investigación en materiales siderúrgicos	1. Caracterización de materiales 2. Innovación tecnológica en minerales 3. Normalización 4. Nuevos materiales y procesos de fabricación 5. Prerreducidos 6. Pulvimetalurgia - materiales compuestos 7. Simulación	**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UTP**
Lais Mujica Roncery materialessiderurgicos@uptc.edu.co	http://bit.ly/2iIypTL	
MATERIALES AVANZADOS		
Grupo de investigación en materiales de ingeniería (GME)	1. Biomateriales 2. Materiales compuestos 3. Materiales metálicos 4. Materiales poliméricos 5. Materiales de construcción 6. Reciclaje de materiales	**Universidad Eafit**
Edgar Alexander Ossa Henao eossa@eafit.edu.co	http:/ /bit.ly/2BQvHmV	
MATERIALES AVANZADOS		

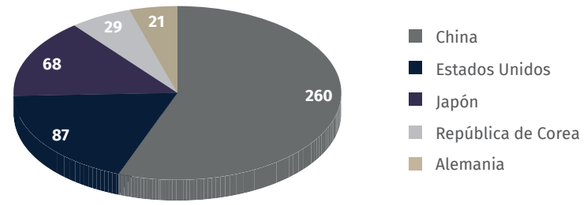
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 77.390 solicitudes de patentes sobre Big Data, analítica e Inteligencia Artificial entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 23.015 (29,7%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, Japón, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre equipos, arreglos y métodos de procesamiento de datos, lectura de caracteres impresos o escritos para reconocimiento de patrones. La Universidad de Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de estas tecnologías. Además, compañías como IBM, Microsoft Corporationy State Grid Corporation of China son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

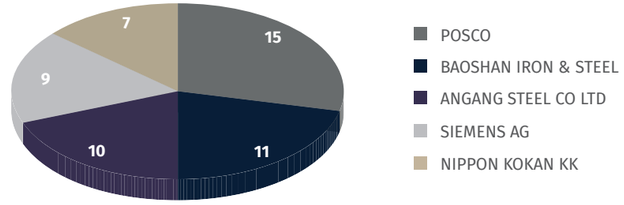
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 703 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 37% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de análisis para el rendimiento de hornos, visualizar temperaturas, procesar a altas velocidades datos obtenidos en la producción de acero galvanizado y conocer la calidad del hierro fundido en hornos con técnicas que utilizan redes neuronales.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 12% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos para la selección de parámetros de soldadura y estimar su diámetro por medio de redes neuronales; a su vez, métodos y análisis de soldaduras, predicciones de consumo de energía en procesos de producción de hierro y acero, realizar diagnósticos de fugas usando redes neuronales.
- **Japón:** ha tramitado el 10% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos para detectar anormalidades en sistemas de soldadura con rayos láser, supervisión de procesos de trabajo, predicciones de materiales, detectar desgaste de herramientas, estimación de componentes de hierro fundido y su calidad basados en redes neuronales.
- **República de Corea:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y aparatos para predecir la calidad de la soldadura, predecir la temperatura de fundición del acero, controlar bandas laminadas y sensores para robots de soldadura basados en redes neuronales.
- **Alemania:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para proporcionar resultados de análisis de datos en plantas industriales y su respectivo funcionamiento de forma automática, a su vez, aplicaciones para determinar propiedades del acero y estimar diámetro de nuggets y parámetros de soldadura; lo mencionado anteriormente está compuesto por redes neuronales.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



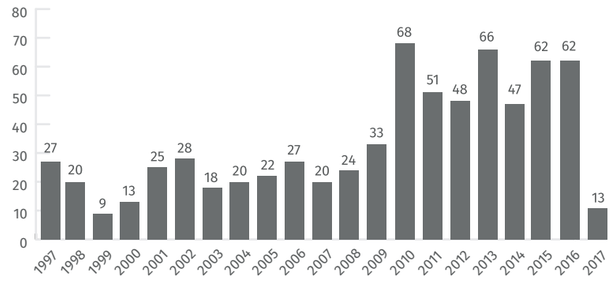
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 703 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Posco:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de control de temperaturas de placas de laminado y ajustar rodillos de trenes de laminado basados en redes neuronales.
- **Baoshan iron & steel:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de detección de vibraciones dañinas al acero y estimar temperaturas de acero líquido en los hornos basados en redes neuronales.
- **Angang steel co ltd:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de predicción de temperaturas del acero fundido y control de precisión de espesor de placas por medio de redes neuronales.
- **Siemens ag:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre plantas de producción de metal con áreas relevantes de seguridad basados en redes neuronales para detectar objetos, métodos para predecir y controlar la fundibilidad de acero con técnicas de redes neuronales.
- **Nippon kokan kk:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y dispositivos para predecir derrames de hierro, estimar componentes de hierro en altos hornos y controlar la adaptabilidad de la soldadura basados en redes neuronales.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

BIG DATA ANALÍTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

NÚMERO DE PATENTES POR AÑO

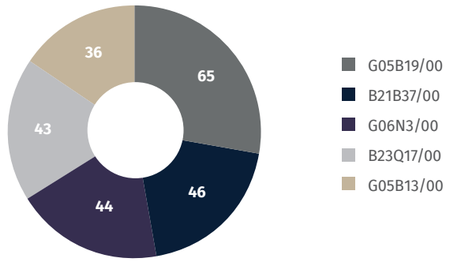


Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 703 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre aparatos, métodos y sistemas de análisis de soldadura, monitoreo de desgaste de herramientas, máquinas para fundir metales basados en análisis de datos.

- **2016:** en este año se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de control de formación de soldadura, control de estado de penetración y desviación de soldaduras, control autoadaptativo de temperatura; predicciones de contenido de hierro fundido y su calidad basado en redes neuronales y análisis de datos.

NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 703 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **G05B19/00:** en este IPC se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de control automático de destilación de metales de litio, control de estado de hornos en tiempo real, control eléctrico de soldadura basados en análisis de datos.

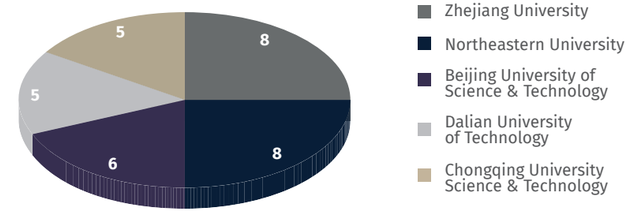
- **B21B37/00:** en este IPC se tramitó el 7% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de control inteligente de temperaturas y rendimiento mecánico de procesos de acero, de precisión de espesor de placas, entre otros. Lo anterior está basado en redes neuronales.

- **G06N3/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para predicciones de contenido de silicio en hierro y metal, su calidad y propiedades mecánicas de placas basados en redes neuronales.

- **B23Q17/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre dispositivos para pruebas de medición de precisión de rotación de ejes de una máquina, a su vez, detectar la precisión y anomalías en herramientas basados en redes neuronales.

- **G05B13/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y agoritmos de control de optimización de hornos de alto rendimiento, control de ajuste de rodillos, control predictivo de máquinas de sinterización en industria del acero, entre otros. Lo anterior está basado en redes neuronales artificiales.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 703 patentes relacionadas con la tecnología de Big Data, Analítica e Inteligencia Artificial en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 1,1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de predicción de contenido de silicio en metal y hierro fundido por medio de redes neuronales.

- **Universidad Northeastern:** ha tramitado el 1,1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de control de grúas en almacén de bobinas de acero basados en análisis de datos, métodos de extracción basados en Big Data para la industria siderúrgicas y mediciones multidimensionales de la calidad de hierro fundido basadas en redes neuronales.

- **Universidad Beijing Science & Tech:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos que brindan alarmas sobre el estado superficial de carga de hornos y compuestos por módulos de análisis de datos, además, ha presentado equipos de análisis y de monitoreo de vibraciones de láminas en su producción.

- **Universidad Dalian Tech:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para modelar capacidades de hojas laminadas en frío, usando minería de datos y aprendizaje automático.

- **Universidad Chongqing Sci & Tech:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de control en procesos de fabricación de acero, reducción de emisiones y conservación de electrólisis de aluminio basados en algoritmos de redes neuronales.

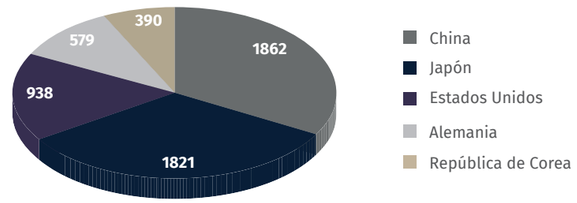
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

MATERIALES AVANZADOS

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 59.405 solicitudes de patentes sobre materiales avanzados entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 7.638 (12,9%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Japón, China, Estados Unidos, República de Corea y Alemania han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre composiciones de recubrimiento, procesos para aplicar a líquidos u materiales fluidos, composiciones de revestimiento a base de poliureas o poliuretanos, entre otros. La Universidad Fudan, Universidad Jinan y la Universidad Jiangsu encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de esta tecnologías. Además, compañías como Kansai Paint Co LTD, Nippon Paint Co LTD y Dainippon Ink & Chemicals son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

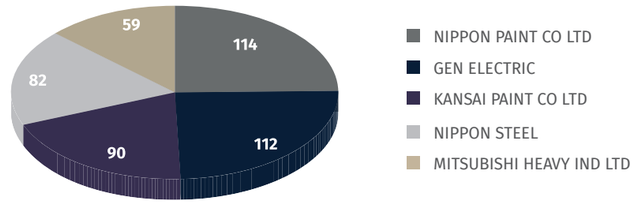
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7350 patentes relacionadas con materiales avanzados en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 25% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de recubrimiento en superficies de aleaciones de aluminio fundido, de revestimiento de aleaciones de zinc-aluminio, algunos de ellos son elaborados con nanotecnología y con técnicas de láser.
- **Japón:** ha tramitado el 25% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de reparación de acero, materiales de aislamiento térmico, materiales de recubrimiento y revestimiento en superficies de acero fundido y con excelente resistencia a la corrosíon.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 13% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre aparatos y métodos para depositar materiales de revestimiento y para fabricar materiales compuestos basados en nanotecnología, alambres de soldadura con núcleos de metal elaborados a partir de partículas de manganeso y materiales de recubrimiento, entre otros.
- **Alemania:** ha tramitado el 8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de recubrimiento para fabricar bandas de metal, materiales compuestos con fricción elaborados de acero, materiales de recubrimiento para proteger metales de corrosión, entre otros.
- **República de Corea:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de pretratamiento de materiales de recubrimientos en placas de metal, materiales de recubrimiento para proteger acero, materiales de revestimiento que se curan térmicamente en superficies de acero, entre otros.

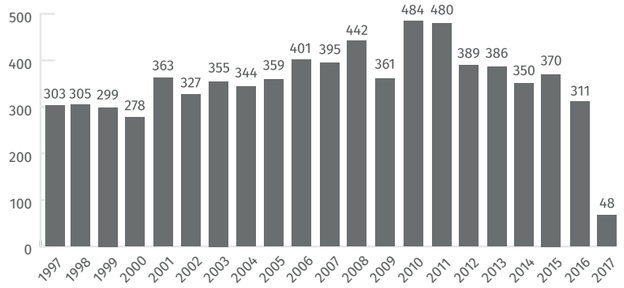
NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7350 patentes relacionadas con materiales avanzados en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Nippon paint co ltd:** ha tramitado el 1,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y composiciones de materiales de recubrimiento por electro de posición catiónica para accesorios metálicos.
- **Gen electric:** ha tramitado el 1,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de recubrimiento con barrera térmica protegidos por óxido de tantalio, entre otros.
- **Kansai paint co ltd:** ha tramitado el 1,2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de revestimiento por electro de posición de cationes, aniónicos de color para placas metálicas.
- **Nippon steel corp:** ha tramitado el 1,1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de recubrimiento de resinas orgánicas aplicado en acero, materiales de revestimiento anticorrosivos, hojas de acero para soldar que utilizan materiales de recubrimiento.
- **Mitsubishi heavy ind ltd:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre material de recubrimiento y revestimiento de barrera térmica resistentes a la corrosión y su uso en turbinas de gas.

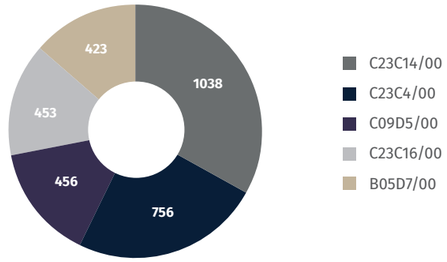
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7350 patentes relacionadas con materiales avanzados en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre materiales de reparación, recubrimiento y revestimiento para acero, materiales anticorrosivos y para tratamientos térmicos de fundición, algunos de ellos se encuentran en polvo.
- **2016:** en este año se tramitó el 4% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre aleaciones amorfas para servir como material de recubrimiento, materiales de revestimiento para aplicaciones en oro, adicional, hay solicitudes sobre materiales de aislamiento térmico y resistencia al desgaste, entre otros.

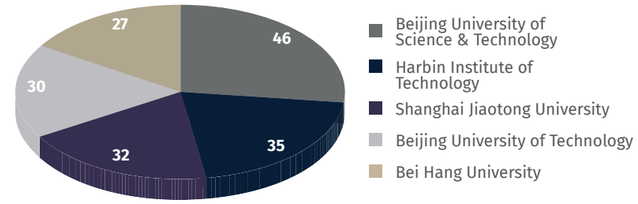
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7350 patentes relacionadas con materiales avanzados en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación, éstos se detallan a continuación:

- **C23C14/00:** en este IPC se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales recubiertos con películas metálicas y delgadas, dispositivos de recubrimiento por plasma para recubrir material de banda metálica, entre otros.
- **C23C4/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales compuestos y de recubrimiento en forma de polvo para formación de películas, matrices metálicas y basadas en hierro, algunos de ellos enriquecidos con grafeno, también, elaborados con técnicas por plasma, entre otros.
- **C09D5/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de revestimiento anticorrosivos, funcionales para resistencia al óxido de bentonita , entre otros.
- **C23C16/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para preparar materiales funcionales con nanotecnología, materiales compuestos de metal para el crecimiento de fase de vapor químico, adicional, materiales compuestos para formar películas organometálicas con deposiciones químicas.
- **B05D7/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y materiales de recubrimiento y revestimiento de aluminio resistentes a la corrosión.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 7350 patentes relacionadas con materiales avanzados en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Beijing Science & Tech:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales compuestos de metal y cobre, con copos de grafito elaborados con conducciones de calor y recubrimientos compuestos de aleaciones a base de carbono/hierro, entre otros.
- **Harbin int Of Technology:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de preparación de materiales compuestos de grafeno, con hierro inorgánico, intermetálicos reforzados con fibra, materiales de revestimiento sobre aleacionesde aluminio de lámparas, entre otros.
- **Universidad Shanghai Jiaotong:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para preparar materiales compuestos de cobre, aluminio, magnesio reforzado con partículas de carborundo, además, hay solicitudes sobre métodos de fundición por soldadura en donde se usan materiales de revestimiento, entre otros.
- **Universidad Beijing Technology:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre materiales de revestimiento de cerámicas de metal, a base de hierro, algunas solicitudes indican que están en aleaciones y pulverizados.
- **Universidad Bei Hang:** ha tramitado el 0,4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre revestimientos de barrera térmica multicapas resistentes a la corrosión.

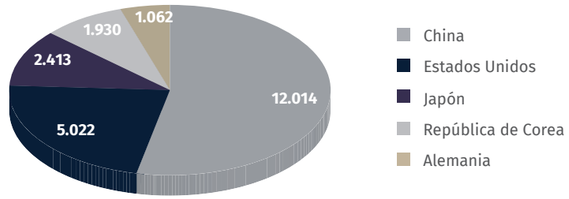
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

NANOTECNOLOGÍA

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 331.609 solicitudes de patentes sobre nanotecnología entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 73.860 (22,3%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). China, Estados Unido y Japón han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre fabricación o tratamiento de nanoestructuras, nanotecnología para materiales mediante la manipulación de átomos agentes antineoplásicos, entre otros . La Universidad Zhejiang y la Universidad Tsinghua encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de esta tecnologías. Además, compañías como IBM, Hon Hai Prec Ind Co LTD y Samsung Electronics Co LTD son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

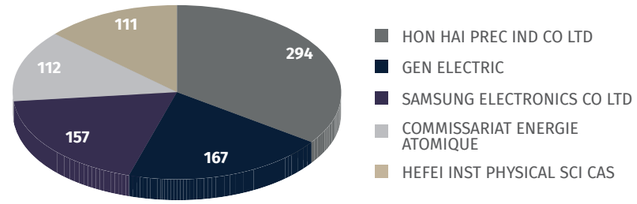
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32646 patentes relacionadas con nanotecnología en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **China:** ha tramitado el 37% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de preparación de películas delgadas de metal nanoporoso, materiales compuestos de matrices metálicas a base de grafeno ,nanotubos de metal y métodos para eliminar metales pesados de lodos con hierro nanovalente, entre otros.
- **Estados Unidos:** ha tramitado el 15% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para fabricar nanopartículas de metal y nanoestructuras inorgánicas (nanopartículas bimetálicas), nanopartículas metálicas en nanoestructuras discretas, entre otros.
- **Japón:** ha tramitado el 7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanotubos y nanoestructuras de carbono, nanotubos de dióxido de titanio, dispersiones de nanopartículas metálicas y métodos para producir polvo de metal a base de nanotecnología.
- **República de Corea:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanotubos de carbono y sus métodos de preparación recubiertos con metal, técnicas para producir partes de metal a partir de nanotubos y compuestos a base de metal; adicional, polvo métalicos con capas de grafeno y/o nanografito, entre otros.
- **Alemania:** ha tramitado el 3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de fabricación de nanopartículas de metal a partir de metales preciosos, procesos de recubrimiento de nanopartículas de metal, procesos para reforzar aleaciones de aluminio por medio de nanopartículas, entre otros.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



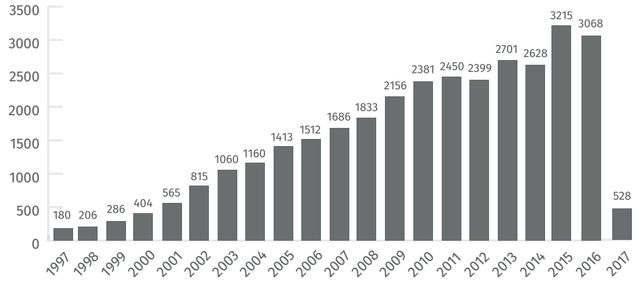
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32.646 patentes relacionadas con nanotecnología en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Hon hai prec ind co ltd:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para fabricar películas de nanotubos de carbono, matrices de nanocables de metal, entre otros.
- **Gen electric:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para reducir agrietamientos por corrosión por medio de nanopartículas de metal y que son catalíticas, además, hay solicitudes de nanopartículas para realizar diagnóstico por imagen, métodos para procesar aleaciones ferríticas nanoestructuradas, entre otros.
- **Samsung electronics co ltd:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes métodos y composiciones de nanotubos de carbono y de metal, métodos de fabricación de nanotubos inorgánicos y capas a partir de nanomateriales.
- **Commissariat energie atomique:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanopartículas, nanocompuestos, deposiciones de nanopartículas de un metal o aleaciones de metal, métodos de recubrimiento de superficies con nanopartículas, entre otros.
- **Hefei inst physical sci cas:** ha tramitado el 0,3% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre matrices de metales preciosos nanoestructurados, preparaciones de nanotubos de oro, nanocompuestos de metal, entre otros.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

NANOTECNOLOGÍA

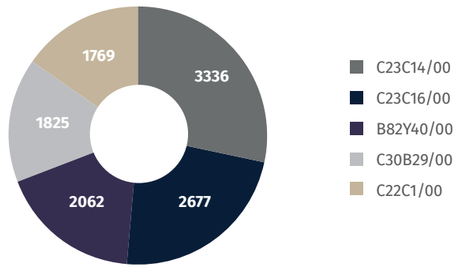
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32.646 patentes relacionadas con nanotecnología en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos y preparaciones de aleaciones de películas de aleaciones de metal y nanocristalinos, aleaciones porosas de hierro, niquel y cromo, aleaciones de acero con nanopolvos, polvos compuestos de grafeno y de alumunio a nanoescala, entre otros.
- **2016:** en este año se tramitó el 9% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos para fabricar polvo nanoestructurado, aleaciones de hierro con nano magnesio y aluminio, aleaciones de cobre-hierro compuestas por grafeno y nanotubos de carbono, entre otros.

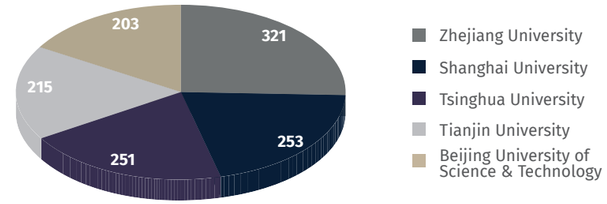
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32.646 patentes relacionadas con nanotecnología en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **C23C14/00:** en este IPC se tramitó el 10% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre recubrimiento de nanocompuestos de alta dureza a partir de sustratos de metal, aparatos para formar capas de recubrimiento con multicapas por medio de nanotecnología, entre otros.
- **C23C16/00:** en este IPC se tramitó el 8% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre deposiciones de capas de grafeno tamaño nano mediante deposiciones químicas de vapor, deposición de vapores químicos fotoinducidos para cultivar recubrimientos en nanopartículas.
- **B82Y40/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos de preparación de nanoestructuras de múltiples etapas de óxido, estructuras hidrotalcita de hierro-niquel, nanoestructuras de alta pureza laminadas, entre otros.
- **C30B29/00:** en este IPC se tramitó el 6% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanocristales basados en oro para tratamientos médicos, matrices de cristal porosas de óxido metálico, entre otros.
- **C22C1/00:** en este IPC se tramitó el 5% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para producir láminas de aleación de aluminio y manganeso, aleación de hierro y cobre compuestas por nanotubos de grafeno.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 32.646 patentes relacionadas con nanotecnología en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad Zhejiang:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para preparar compuestos de sílice resistentes a la corrosión de la superficie metálica con nanotecnología, preparar catalizadores nano metálicos de alto rendimiento.
- **Universidad Shanghai Jiaotong:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre preparación de polvo para metalurgia a base de nanopartículas, matrices de metal ultrafino basadas en nanopartículas, entre otros.
- **Universidad Tsinghua:** ha tramitado el 0,8% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre nanotubos de carbono y películas de las mismas, preparación de catalizadores de metal no noble a base de nanofibras, materiales de nanohierro, entre otros.
- **Universidad Tianjin:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para preparar polvo amorfo a base de hierro con nanotutobos, recubrimiento de carbono de nanopartículas de cobalto, materiales de polo positivo de baterías de iones de litio elaborados con nanopartículas de hierro.
- **Universidad Beijing Science & Tech:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para preparar aleaciones de aluminio con resistencia ultra alta, revestimiento de barrera térmica de baja conductividad para metales nobles, refinación de estructuras de acero usado en ruedas basados en nanotecnología.

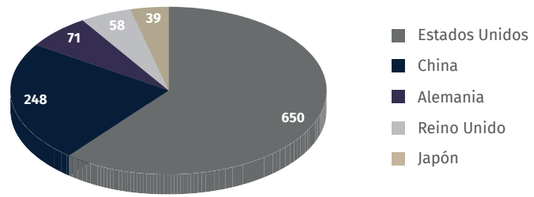
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

MANUFACTURA 3D

INFORMACIÓN GENERAL

De acuerdo a la base de datos de patentes Patent Inspiration, a nivel mundial se han presentado un total de 16783 solicitudes de patentes sobre manufactura 3D/ manufactura aditiva entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017, de las cuales se presentó una cantidad de 10.308 (61.4%) solicitudes de patentes en los dos últimos años (2015 y 2016). Estados Unidos, China, República de Corea, Alemania y Reino Unido han sido los países líderes en el desarrollo de esta tecnología, en donde los diversos actores de este ecosistema (empresas, universidades, CDT's, entre otros) se han focalizado en patentar sobre técnicas de modelado; aparatos, procesos y elaboración de piezas a base de polvo metálico para fabricación aditiva. La Universidad Tecnológica del Sur de China, Universidad Jinan y la Universidad Jinin encabezan el listado de entidades académicas que han estado en el fortalecimiento de la impresión 3D. Además, compañías como United Technologies Corporation, General Electric y Hewlett-Packard Development Company, L.P son las empresas que han dominado e impulsado el crecimiento y transformación de la misma.

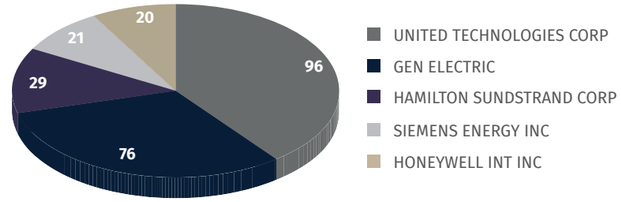
NÚMERO DE PATENTES POR PAÍS



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1618 patentes relacionadas con la tecnología de manufactura 3D en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los países líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada uno de ellos los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersos en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Estados Unidos:** ha tramitado el 40% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y aparatos para procesar, fusionar polvos por medio de rayo láser en técnicas de fabricación aditiva; creaciones de componentes metalúrgicos usando polvos y ténicas de fabricación aditiva, sistemas de recuperación para polvo de metal reactivo y reparación de componentes metálico por medio de fabricación aditiva, entre otros.
- **China:** ha tramitado el 15% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y materiales compuestos para preparar acero inoxidable usando polvo de acero inoxidable por medio de impresoras 3D; fabricación de objetos laminados por medio de fabricación aditivia y técnicas de rayo láser.
- **Alemania:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre mezclas, métodos y dispositivos utilizando polvo a base de acero para ser utilizado en la fabricación aditiva de objetos de titanio y componentes.
- **Reino Unido:** ha tramitado el 4% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre fabricación de componentes y metales por medio de fabricación aditiva y pueden implicarse sinterización de polvo metálico. Adicional, hay solicitudes sobre impresoras de metal usando técnicas de láser.
- **Japón**: ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre impresoras de metal y boquillas usadas en fabricación aditiva para polvo de metal.

NÚMERO DE PATENTES POR EMPRESAS



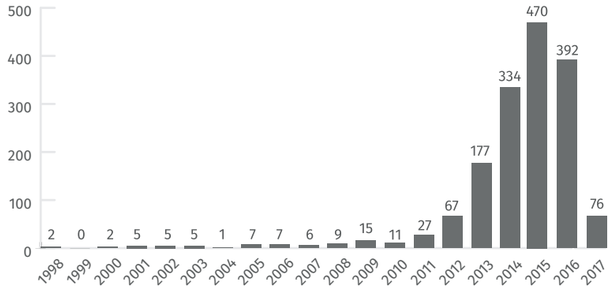
Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1618 patentes relacionadas con la tecnología de manufactura 3D en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las empresas líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **United technologies corp:** ha tramitado el 6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para formar componentes y realizar recubrimiento de partículas de polvo metálico usando técnicas de manufactura aditiva.
- **Gen electric:** ha tramitado el 5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y artículos elaborados por medio de fabricación aditiva usando polvo de aleaciones metálicas, algunos de ellos son fabricados con mezcla de gases como el oxígeno y técnicas de láser.
- **Hamilton sundstrand corp:** ha tramitado el 2% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con métodos de fabricación de artículos de aleaciones de aluminio por medio de aparatos de fabricación aditiva y partículas de aluminio para ser usadas en equipos de fabricación aditiva.
- **Siemens energy inc:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con métodos y composiciones flux para uso en el sector siderúrgico y fabricación aditiva de objetos sólidos elaborados con objetos de metal usando rayos láser.
- **Honeywell int inc:** ha tramitado el 1% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con métodos y sistemas para fabricar componentes y artículos a partir de fabricación aditiva producidos por aleaciones de aluminio.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

MANUFACTURA 3D

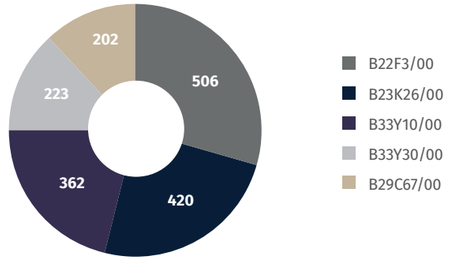
NÚMERO DE PATENTES POR AÑO



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1618 patentes relacionadas con la tecnología de manufactura 3D en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los años recientes, identificando los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación. Estos temas son los principales orientadores de las innovaciones emergentes en los próximos años:

- **2015:** en este año se tramitó el 29% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre métodos, sistemas y dispositivos que utilizan polvo metálico y partículas de polvo metálico, para elaborar artículos de metal basados en fabricación aditiva y su tratamiento por medio de técnicas de rayos láser.
- **2016:** en este año se tramitó el 24% de las patentes encontradas. Hubo desarrollos e iniciativas relacionados con patentes sobre impresoras 3D de metal que usan rayos láser, metal en forma de polvo para ser usados en fabricación aditiva por ultrasonido y para producir componentes, materiales microporosos de metal empleando impresoras 3D, entre otros.

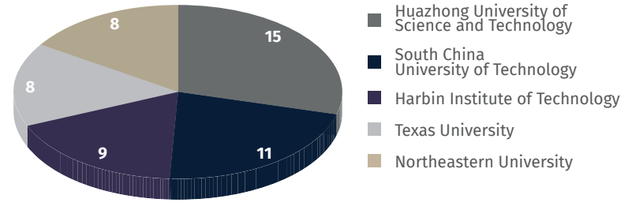
NÚMERO DE PATENTES POR IPC



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1618 patentes relacionadas con la tecnología de manufactura 3D en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron los IPC en donde se ha patentado más la tecnología, identificando en cada uno de ellos sus principales aplicaciones en investigación, desarrollo e innovación , éstos se detallan a continuación:

- **B22F3/00:** en este IPC se tramitó el 31% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre composisiciones, métodos y aparatos de impresión 3D que utilizan polvo metálico en fabricación de aditivos, usado también para reparación de componentes metálicos y materiales microporosos basados en polvo metálico.
- **B23K26/00:** en este IPC se tramitó el 26% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos, sistemas, dispositivos y aparatos de fabricación aditiva e impresión 3D que utilizan rayos láser para aplicación en objetos sólidos de metal.
- **B33Y10/00:** en este IPC se tramitó el 22% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre sistemas y métodos de procesamiento de polvo metálico para tratamiento térmico en fabricación aditiva, creación de objetos sólidos por medio de impresoras 3D de metal.
- **B33Y30/00:** en este IPC se tramitó el 14% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y aparatos para fabricación aditiva para elaborar productos de metal por medio de polvo metálico, boquillas de aparatos de fabricación aditiva e impresoras 3D de metales.
- **B29C67/00:** en este IPC se tramitó el 12% de las patentes encontradas. Los desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre impresoras 3D que permiten realizar inserciones de soldadura basado en polvo de metal y a láser; métodos de fabricación aditiva e impresión 3D usando técnicas de láser para sinterización, entre otros.

NÚMERO DE PATENTES POR UNIVERSIDAD



Para realizar el respectivo análisis, se utilizó la base de datos de patentes Patent Inspiration, en la cual se logró obtener un total de 1618 patentes relacionadas con la tecnología de manufactura 3D en el sector metalmecánica entre el 1 de enero de 1997 a 31 de octubre de 2017. Se seleccionaron las universidades líderes en patentamiento de la tecnología, identificando en cada una de ellas los principales focos de interés en investigación, desarrollo e innovación en los que han estado inmersas en el rango de tiempo tomado, éstos se detallan a continuación:

- **Universidad huazhong science tech:** ha tramitado el 0,9% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para fabricación de aditivos por láser de partes metálicas, aleaciones amorfas y nanocristlinas base de hierro, polvos de acero para herramientas de aleación para ser usada en impresoras 3d.
- **Universidad south china tech:** ha tramitado el 0,7% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y equipos basados en impresión 3d para soldardura por plasma y objetos sólidos en metal.
- **Harbin inst of technology:** ha tramitado el 0,6% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos para fabricación aditiva de superficies hidrófobas basadas en nanopartículas de metal , tratamiento térmico de aleaciones de aluminio, soldadura a láser por medio de impresoras 3d, entre otros.
- **Universidad texas:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas de fabricación aditiva para elaborar componentes.
- **Universidad northeastern:** ha tramitado el 0,5% de las patentes encontradas. Sus desarrollos e iniciativas están relacionados con patentes sobre métodos y sistemas para preparar piezas de acero con óxido nanoestructurado por medio de impresoras 3d, polvos de aleación de titanio para impresoras a láser en 3d, entre otros

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

Massachusetts Institute of Thchnology (MIT)

- **Líneas de investigación:** ciencia de materiales e ingeniería, ingeniería mecánica, nano ciencia y nano tecnología. *http://bit.ly/2GW4pPm*
- **Maestrías:** ciencia de materiales e ingeniería, ingeniería mecánica. *http://bit.ly/2BI6gb8*
- **Doctorados:** ciencia de materiales e ingeniería, ingeniería mecánica. *http://bit.ly/2nMJFk6*

Stanford University

- **Líneas de investigación:** inteligencia artificial, nanotecnología, materiales avanzados y manufactura. *http://stanford.io/2GW4ti4*
- **Maestrías:** ingeniería mecánica, ingeniería computacional, ciencia de materiales e ingeniería. *http://stanford.io/2BeCI3N*

University of California, Berkeley

- **Maestrías:** ciencia de materiales e ingeniería, ingeniería industrial y de operaciones. *http://bit.ly/2BfQVxu*
- **Doctorados:** ciencia de materiales e ingeniería, ingeniería industrial y de operaciones. *http://bit.ly/2BfQVxu*
- **Líneas de investigación:** nano ciencia y nano tecnología. *http://bit.ly/2ELZ64o*

ACTOR

ArcelorMittal

Mayor productor de acero en el mundo, con sede en Luxemburgo, produce mas del 6% de la producción mundial de acero, además de operar en más de 60 países.

http://bit.ly/1t6sCaH

Baosteel Group Corporation

Empresa estatal china de producción de hierro y acero. Segundo mayor productor de acero en el mundo, con una producción anual de alrededor de 37 millones de toneladas de acero crudo.

http://bit.ly/2nmGXzR

Pohang Iron and Steel Company

Con base en Pohang, Corea del Sur, es un proveedor decisivo de acero en la industria automovilística y astilleros navales, con una producción anual de 35 millones de toneladas.

http://bit.ly/2mWchtG

Nippon steel & sumitomo metal

Empresa Japonesa, mayor productora de acero en volumen y la segunda compañía siderúrgica más rentable del mundo.

http://www.nssmc.com/

JFE Holdings

Nace de la fusión de dos de las más grandes empresas siderúrgicas de Japón en el año 2002, NKK y Kawasaki Steel Corp. Produce actualmente un aproximado de 31 millones de toneladas al año.

http://bit.ly/2E5EMtm

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

University of Cambridge

- **Líneas de investigación:** energía y turbomáquinas, mecánica y diseño de materiales, ingeniería civil, manufactura. *http://bit.ly/2FSW65B*
- **Maestrías:** energía y tecnologías, ingeniería del desarrollo sostenible, ingeniería del lenguaje y aprendizaje automático. *http://bit.ly/2EqCdFC*
- **Doctorados:** nanociencia y nanotecnología, tecnología y aplicación de sensores, ciencia de materiales y metalurgia. *http://bit.ly/2E5lHdH*

Harvard

- **Maestrías:** ciencia de materiales e ingeniería mecánica. *http://bit.ly/2jQbgR5*
- **Doctorados:** ciencia de materiales e ingeniería mecánica.
- **Líneas de investigación:** centro de ciencia e investigación en materiales e ingeniería (MRSEC), Centro de Sistemas a Nano Escala (CNS). *http://bit.ly/2seazqA*

University of Oxford

- **Maestrías:** materiales. *http://bit.ly/2jQbgR5*
- **Doctorados:** ciencia de la ingeniería (mecánica de sólidos y materiales), materiales. *http://bit.ly/2nS4oDp*
- **Líneas de investigación:** Oxford Materials: materiales estructurales y nucleares, materiales para dispositivos, polímeros y biomateriales, nanomateriales, caracterización de procesamiento y fabricación, modelado de materiales computacionales. *http://bit.ly/2GUE302*

ACTOR

TATA Steel

Es el segundo productor de acero geográficamente más diversificado del mundo. Son una de las pocas operaciones de acero que están completamente integradas, desde la minería hasta la fabricación y comercialización de productos terminados.

http://www.tatasteel.com/

Jiangsu Shagang Group

Productora mas grande de acero privado en China y su capacidad de producción anual es de 23 millones de toneladas.

http://bit.ly/2E5vf5B

ANSTEEL

Coorporación con participación multitudinaría en el sector, mayores manufactureros de vanadio, mayor productor de Titanio en China, grandes productores de acero. También son especialistas en la minería y manejo de las materias primas.

http://bit.ly/2BdPK1k

US Steel

Es el mayor productor de acero en Estados Unidos, especializado en productos tubulares y laminados destinados al sector energético.

https://www.ussteel.com/

Gerdau

Líder en la producción de aceros largos en América Latina, con plantas industriales en más de 14 países. Produce aceros al carbono, piezas forjadas y fundidas, con una capacidad total de 25 millones de toneladas.

http://bit.ly/2nKwNvJ

ACTORES INTERNACIONALES

UNIVERSIDADES

National University of Singapore

- **Líneas de investigación:** energía, ingeniería y manufactura avanzada, robótica avanzada. *http://bit.ly/2FSW65B*
- **Maestrías:** ciencia de los materiales, ingeniería de control y automatización, ingeniería mecánica, nanoelectrónica. *https://nus.edu/2bg0RXp*
- **Doctorados:** ciencia de la ingeniería (mecánica de sólidos y materiales), materiales.

Nanyang Technological University, Singapore

- **Líneas de investigación:** ciencia de materiales e ingeniería, máquinas y sistemas, nanociencia y nanotecnología. *http://bit.ly/2FRVAV9*
- Posgrados en la escuela de ciencia de materiales e ingeniería. *http://bit.ly/2FSMI1E*

Tsinghua University

- **Líneas de investigación:** diseño mecánico, ingeniería de manufactura, materiales y equipos de procesamiento, tribología. *http://bit.ly/2Emv751*
- **Posgrados:** ciencia y tecnología de la instrumentación, ingeniería mecánica, ingeniería óptica. *http://bit.ly/2BH2Ntb*

Northwestern University

- **Maestrías:** ciencia de materiales e ingeniería.
- **Doctorados:** ciencia de materiales e ingeniería. *http://bit.ly/2Emv751*
- **Líneas de investigación:** centro para la ingeniería de superficies y tribología, grupo de investigación de acero, centro de ciencia e investicación en ciencia de materiales e ingeniería, instituto de nano-tecnología. *http://bit.ly/2nGqTLV*

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

1. Metal Servicies Center Institute
   https://www.msci.org/
2. Metal Industries Research & Development Centre
   http://bit.ly/2BK2UUT
3. NOMAD (The Novel Materials Discovery Laboratory
   http://bit.ly/2BZ42zL
4. N. Mahalingam, centro de innovaciín y tecnología
   http://bit.ly/2BZMjYS
5. Helmholtz - Zentrum Geesthacht, Centro para materiales e investigación costera
   http://bit.ly/2sfDkDk
6. CIATEQ
   http://bit.ly/2GRwDui
7. NAIDA (North Alabama Industrial Development ASSN)
   http://bit.ly/2nJhpjf
8. Concurrent Technologies Corporation (CTC)
   http://bit.ly/2Bf1nFt
9. Sewerea
   http://bit.ly/2BdKWJe
10. The National Institute for Metalworking Skills (NIMS)
    http://nimsready.org/

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Pontificia Bolivariana

- **Doctorado en Ingeniería:** profesional egresado de Ingeniería Metalúrgica, de Materiales, Química, Mec nica, Mecatrónica, Electrónica, Electricista, de Control, de Sistemas o afines, Física Pura o Química Pura, Matemáticas.
  Líneas de investigación:
  - Energía, Termodinámica y Medio Ambiente
  - Telecomunicaciones
  - Nuevos Materiales
  - Automática
  - Óptica y Espectroscopia
  http://bit.ly/2jplrsE

- **Maestría en Ingeniería:** se hace énfasis en la incorporación de estrategias investigación, desarrollo e innovación.
  - Automática
  - Diseño Mecánico
  - Nuevos Materiales
  - Sistemas Energéticos
  - Telecomunicaciones
  - Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
  http://bit.ly/2fEznS1

Universidad del Valle

- **Doctorado en Ingeniería - Área de énfasis:** ingeniería de Materiales
  Grupos de investigación:
  - Materiales Compuestos (GMC).
  - Recubrimientos Duros y Aplicaciones Industriales (RDAI).
  http://bit.ly/2nI7kmy

Pontificia Universidad Javeriana

- **Maestría en Ingeniería Electrónica - Énfasis:**
  - Análisis de Señales:
  - Control y Automatización
  - Electrónica de Potencia
  - Robótica
  - Sistemas Digitales
  http://bit.ly/1IXjTuC

- **Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación - Áreas de énfasis:**
  - Sistemas de Información e Ingeniería de Software
  - Sistemas Distribuidos y Redes
  - Computación Gráfica
  - Sistemas Inteligentes
  http://bit.ly/2E6VFrG

- **Maestría en Analítica para la Inteligencia de Negocios:** el programa de Maestría en Analítica para Inteligencia de Negocios es una iniciativa interdisciplinaria para formar consultores en análisis de datos para las organizaciones que apoyen la toma de decisiones estratégicas. El Programa tiene una mezcla única de formación en: a) capacidades analíticas y de ciencia de los datos; b) capacidades de gestión de información y c) capacidades administrativas, organizacionales y de comunicación. ***http://bit.ly/2nH476W***

Universidad Jorge Tadeo Lozano

- **Maestría en Ingeniería y Analítica de Datos:** en la Maestría convergen dos campos del conocimiento, la Ingeniería de Datos y la Analítica de Datos (Data Analytics). El propósito de la maestría es formar profesionales de alto nivel, que estén capacitados para la investigación, desarrollo e implementación de métodos y técnicas para almacenar, preparar, analizar y visualizar datos provenientes de fuentes convencionales o de Big Data, y la aplicación de sus conocimientos en la solución de problemas que requiere la sociedad actual. ***http://bit.ly/2BIlqNh***

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de los Andes

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** la estructura académica del programa consta de seis áreas de profundización:

  - Materiales y manufactura: los temas de investigación incluyen el desarrollo de nuevos materiales basados, principalmente, en polvos metálicos, polímeros biodegradables y materiales compuestos. Se hace énfasis en la aplicación de los materiales a aplicaciones novedosas de Ingeniería y su manufactura
  - Conversión de energía
  - Integridad estructural
  - Dinámica de maquinaria y robótica
  - Ingeniería biomédica
  - Mecánica computacional

  http://bit.ly/2EkkNL5

- **Maestría en Ingeniería de Información MINE:** forma profesionales capaces de construir soluciones informáticas apropiadas para el direccionamiento estratégico, táctico y operativo de la organización, mediante la apropiación, contextualización, generación de significado, utilidad y valor de datos, información y conocimiento (DIC) relevantes, a través de procesos de descubrimiento, recolección, procesamiento, análisis y comunicación de DIC. ***http://bit.ly/2se8ta9***

- **Maestría en Inteligencia Analítica para la Toma de Decisiones (Analytics):** el objetivo del programa es formar profesionales entrenados en el uso eficiente de datos mediante la aplicación de técnicas descriptivas, predictivas y prescriptivas para soportar el proceso de toma de decisiones, la creación de ventajas competitivas y la generación de valor en las organizaciones. ***http://bit.ly/2E6tGZh***

- **Maestría en Tecnologías de Información para el Negocio:** el objetivo de la Maestría en Tecnologías de la Información para el Negocio MBIT es formar profesionales de alto nivel, que contribuyan efectivamente a construir empresas modernas y competitivas, y así identifiquen las necesidades y oportunidades de negocio por resolver a través del uso adecuado de Tecnologías de la Información (TI), y sean capaces de sacar adelante los proyectos de TI, siempre en el contexto actual de apertura y globalización. ***http://bit.ly/2EnQUct***

- **Maestría en Ingeniería Electrónica - Áreas de énfasis en Ingeniería Electrónica:** sistemas electrónicos y microelectrónica, control, robótica y automatización, telecomunicaciones y áreas complementarias y transversales como tratamiento de señales e Ingeniería biomédica. ***http://bit.ly/2nKxqp5***

- **Maestría en seguridad de la información:** el egresado de la maestría será un profesional preparado para tomar decisiones estratégicas, tácticas y operacionales en materia de seguridad de la información. La maestría está diseñada como un paso avanzado en el proceso integral de formación de directores de seguridad de la información (Chief Information Security Officer, CISO) y encargados de la toma de decisiones en seguridad de la información y las comunicaciones en las organizaciones. ***http://bit.ly/2E6SYSV***

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad EAFIT

- **Maestría en ingeniería - Grupos de investigación:**
  - Materiales de Ingeniería.
  - Mecánica Aplicada.
  - Mecatrónica y Diseño de Máquinas.

  http://bit.ly/2BIMOed

- **Doctorado en Ingeniería - Líneas de Investigación:**
  - Mecánica Experimental
  - Materiales de Ingeniería.
  - Ingeniería, Energía, Exergía y Sostenibilidad.
  - Desarrollo e innovación en tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

  http://bit.ly/2EMjhz0

SENA

- **Tecnologías:**
  - Automatización industrial
  - Diseño e integración de automatismos mecatrónicos
  - Mantenimiento electromecánica industrial
  - Mantenimiento mecánico industrial
  - Diseño de elementos mecánicos para fabricación con máquinas, herramientas CNC
  - Fabricación de productos plásticos por inyección y soplado.

  http://bit.ly/2nNrwm9

- **Técnicas:**
  - Técnico-Mecánico de maquinaria industrial
  - Mecanizado de productos metalmecánicos (operación torno y fresa)
  - Transformación de polímeros por inyección
  - Transformación de polímeros por extrusión

Universidad del Norte

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** este programa tiene convenio de Doble Titulación con Hochschule Bremen University of Applied Sciences que otorga el título de Mechanical Engineering B.Eng. Los objetivos educacionales del programa apuntan a formar un profesional con conocimientos avanzados en el diseño y análisis de sistemas termo-mecánicos y/o la implementación de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía.

  http://bit.ly/2njI6sR

- **Doctorado en Ingeniería Mecánica:** el egresado del doctorado tendrá sólidos conocimientos en el área de diseño y materiales o conversión de energía.
  Formación centrada en diseño:
  - Diseño modular de productos y equipamientos de producción.
  - Análisis y modelación de mecanismos de carga y fallas de elementos de máquina.
  - Diseño, automatización, y optimización de sistemas de manufactura.

  http://bit.ly/2EJYDPU

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

- **Pre-grado en Ingeniería Metalúrgica:** el objetivo del programa es formar ingenieros integrales en el campo académico, investigativo y administrativo, para la generación de empresa y la proyección social relacionada con la ingeniería metalúrgica, que les permita desempeñarse eficientemente en el sector productivo y contribuir con el desarrollo regional y nacional, con capacidad innovadora y criterios de protección al medio ambiente.

  http://bit.ly/2nGo8dI

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad de Antioquia

- **Maestría en Ingeniería de Materiales - Grupos de investigación:**
  - Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT

  http://bit.ly/2C8dJ05

- **Doctorado en Ingeniería de Materiales - Grupos de investigación:**
  - Grupo de investigación en Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica – GIMEL
  - Grupo de Investigación en BiomaterialesBIOMAT
  - Grupo de Investigación en Materiales y Sistemas Energéticos – TESLA
  - Grupo de investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos - GIMACYR
  - Grupo de Materiales Poliméricos
  - Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT

  http://bit.ly/2BixrIM

- **Maestría en Ingeniería Mecánica:** el egresado de la maetría puede desempañarse en cualquiera de las siguienetes áreas:
  - Ingeniería de Diseño
  - Ingeniería Estructural
  - Biomecánica
  - Ingeniería Térmica y Mecánica de Fluidos
  - Ingeniería de Materiales y Procesos de Manufactura
  - Automatización, Control y Mecatrónica
  - Ingeniería de mantenimiento

  Grupos de Investigación:
  Grupo de Diseño Mecánico
  - Manejo Eficiente de la Energía Eléctrica-GIMEL
  - Grupo de Energía Alternativa - GEA

  http://bit.ly/2Bz4SVp

Universidad Industrial de Santander

- **Maestría en Ingeniería de Materiales**
  - Grupos de investigación:
  - Grupo de Investigaciones en Corrosión (GIC).
  - Grupo de Investigación en Minerales, Biohidrometalurgia y Ambiente (GIMBA).
  - Grupo de Investigación en Desarrollo y Tecnología de Nuevos Materiales (GIMAT).

  https://goo.gl/qmYJJm

- **Doctorado en Ingeniería de Materiales - Grupos de investigación:**
  - Grupo de investigación en minerales, biohidrometalurgia y ambiente – GIMBA (Categoría B): Las líneas de investigación del grupo son:
    - Biohidrometalurgia.
    - Electroquímica aplicada.
    - Metalurgia extractiva de los metales preciosos.
    - Metalurgia extractiva del níquel laterítico.
    - Procesamiento de minerales industriales.
    - Solución de problemas ambientales relacionados con los metales, metalurgia y minería.
  - Grupo de investigaciones en corrosión
  - Grupo de investigación en desarrollo y tecnología de nuevos materiales - GIMAT
  - Centro de Investigación en Catálisis - CICAT
  - Grupo de investigación en Control, Electrónica. Modelado y Simulación - CEMOS

  http://bit.ly/2FQOeRP

- **Maestría en Ingeniería Mecánica - Grupos de investigación:**
  - Grupo de Investigación en Sistemas Dinámicos Multifísicos, Control y Robótica; Grupo de Investigación DICBOT
  - Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente-GIEMA

  http://bit.ly/2BegT4j

- **Maestría en Ingeniería Química - Grupos de Investigación:**
  - Grupo de Investigaciones en Minerales, Biohidrometalurgia y Medio Ambiente (GIMBA)
  - Grupo de Investigación en Corrosión (GIC)
  - Grupo de investigación en polímeros.

  http://bit.ly/2EJALMg

ACTORES NACIONALES

UNIVERSIDADES

Universidad Nacional de Colombia

- **Pre-grado en Ingeniería de Minas y Metalurgia:** objetivos del área de Metalurgia Extractiva: estudiar, analizar y diseñar el sistema de producción de planta, considerando la ingeniería de procesos en las diferentes modalidades de beneficio y extracción metalúrgica, y que conducen al diseño, optimización y control de plantas minero metalúrgicas. Subáreas: reducción de tamaño o conminución, separación selectiva de fases (sólido/líquido y sólido/sólido) y extracción metalúrgica. ***http://bit.ly/2BgCRn4***

- **Maestría en Ingeniería - Materiales y Procesos:** tiene relación directa con el diseño y construcción de estructuras, máquinas o productos, labores en las cuales se debe tener sólidos conocimientos en materiales y sus procesos de fabricación. Se ha tomado como objeto de estudio del programa los métodos e instrumentos de la investigación tecnológica aplicables a la generación y adaptación de tecnologías en las áreas de materiales y procesos de manufactura, que permitan mejorar el comportamiento mecánico de piezas y productos en general utilizados en aplicaciones industriales. ***http://bit.ly/2ELohUI***

- **Maestría en Ingeniería - Automatización Industrial - Líneas de investigación:**
  - Sistemas dinámicos y control
  - Procesamiento de señales e imágenes
  - Sistemas a eventos discretos
  - Sistemas de ingeniería inteligentes
  - Telecomunicaciones

  http://bit.ly/2BdCUAf

- **Doctorado en Ingeniería - Sistemas e Informática - Líneas de Investigación:**
  - Investigación de Operaciones
  - Inteligencia Artificial
  - Ingeniería de Software
  - Teleinformática

  http://bit.ly/2sh8MBk

- **Doctorado en Ingeniería - Ingeniería Mecánica y Mecatrónica - Líneas de investigación:**
  - Ingeniería de fabricación y materiales
  - Ingeniería de automatización control y mecatrónica

  http://bit.ly/2E8ujxd

- **Doctorado en Ingeniería - sistemas energéticos. - Líneas de investigación:**
  - Mercado y Planeamiento Energético
  - Energías Alternativas y Desarrollo de nuevos Procesos
  - Modelación, Optimización y simulación de Procesos Fisicoquímicos
  - Intensificación, Optimización y Escalado de Procesos Bioquímicos
  - Hidrocarburos

  http://bit.ly/2GSpudb

- **Doctorado en ingenieria - ciencia y tecnologia de materiales - Líneas de investigación:**
  - Materiales poliméricos
  - Ingeniería de superficies
  - Procesos de manufactura y metalurgia
  - Materiales poliméricos
  - Mecánica estructural optimización y modelamiento de materiales
  - Materiales cerámicos y compuestos
  - Nanomateriales
  - Materiales para Construcción y Desarrollo Sostenible

  http://bit.ly/2ELpevU

- **Maestría en Ingeniería - Recursos Minerales: Líneas de investigación:**
  - Geología Económica
  - Geotectónica
  - Explotación y Beneficio
  - Tecnología cerámica

ACTORES NACIONALES

ACTORES

ACOSEND

Entidad sin ánimo de lucro, integrada por empresas del sector productivo, instituciones y personas interesadas en la actividad de la soldadura y los ensayos no destructivos. Tiene como misión permanente promover y fomentar mediante la cooperación nacional e internacional, el desarrollo científico y tecnológico de la soldadura y de los ensayos no destructivos, su transferencia a los sectores económicos y sociales del país, con el propósito de apoyar el fortalecimiento de su capacidad tecnológica, su productividad y su competitividad dándole especial atención al diseño y certificación de procedimientos para la calificación y certificación de personal utilizando estándares internacionales competitivos, del área de la soldadura y los ensayos no destructivos.

http://bit.ly/2E717a9

Tenaris (Grupo Techint)

Tenaris es líder mundial en conexiones premium en el desarrollo de tecnologías tubulares necesarias no sólo para operar en los campos de petróleo y gas más complejos, sino también en aplicaciones estructurales y mecánicas de alto rendimiento. Con una inversión de 240 millones de dólares y nuevas líneas de tratamiento térmico, roscado y terminación, inauguró en 2015 el centro productivo de Tenaris TuboCaribe en Cartagena, ampliando a 250 mil toneladas al año de capacidad total productiva, con 27.000 mt2 de nuevas instalaciones industriales y 4.000 toneladas de equipos productivos de última generación.

http://bit.ly/2ErsJu5 // http://bit.ly/2E6bHCc

Ternium (Grupo Techint)

Es líder en la producción de aceros de Latinoamérica. Manufactura y procesa una amplia gama de productos de acero, que incluyen láminas galvanizadas y electro-galvanizadas, láminas pre-pintadas, hojalata, tubos con costura y acero laminado en frío y en caliente; también ofrece cortes a medida en sus centros de servicios, para los clientes que operan en las industrias de la construcción, electrodomésticos, bienes de producción, contenedores, alimentos, energía y automotriz. Ternium también produce productos largos, como barras y varillas de alambre, y componentes metálicos para la construcción. Con la adquisición de la compañía Ferrasa y las inversiones de ampliación de su planta de 130.000 m2 en Manizales, la empresa, fabrica 200.000 toneladas de acero líquido al año, que se transforman en barras corrugadas de refuerzo, platinas, ángulos –para las torres eléctricas– y canales, productos que se utilizan en construcción, la infraestructura y autopartes. Ternium provee 20% del consumo de acero del país.

http://bit.ly/2ErsJu5 // http://bit.ly/1vNS8RN

Castem

Compañía japonesa especializada en la fundición de herramientas de precisión, la empresa de fundición continua y producción de piezas de alta precisión, decidió abrir una planta para atender el mercado americano, manifestando que la principal razón para establecerse en Colombia fue la calidad de la mano de obra y la disponibilidad de técnicos especializados en el sector de metalurgia.

http://bit.ly/2ErsJu5 // http://bit.ly/2E9oio0

Grupo Gerdau

Es líder en el segmento de aceros largos en Las Américas y una de las principales proveedoras de aceros largos especiales del mundo. Cuenta con más de 45 mil colaboradores y posee plantas industriales en 14 países —en América, Europa y Asia—, que suman una capacidad instalada superior a 25 millones de toneladas de acero por año. Además, es la mayor recicladora de Latinoamérica y, en el mundo, transforma anualmente millones de toneladas de chatarra de acero. En Colombia, Gerdau Diaco cuenta con plantas productivas en Muña, Yumbo, Tocancipá y Tuta; así como plantas que prestan servicio a constructores en Cota, Cartagena, Santa Marta, Barranquilla, Bucaramanga, Pereira, Medellín, Duitama, Ibagué, Manizalez, Neiva, Yumbo, Montería, Villavicencio Pasto y Tocancipá. Gerdau Diaco es el mayor productor con el más amplio portafolio de aceros largos en Colombia, siendo la empresa de acero de mayor cobertura a nivel nacional y principal reciclador de chatarra ferrosa.

http://bit.ly/2nGwC4n

HOLASA - Hojalata y Laminados S.A

Fabrica y comercializa Hojalata Electrolítica y Lámina Cromada y presta servicio de litografía para todos sus clientes, nacionales e internacionales. Produce hojalata y lámina para envases y tapas de uso en los sectores de bebidas, alimentos y productos industriales. Sus productos vienen en láminas, rollos y cintas; adicionalmente, las láminas pueden ser entregadas con litografía, barnizado y corte scroll.

http://bit.ly/2nGxqWX

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Organización G&J

Es la red productora y comercializadora más grande de Colombia de productos de acero para la industria y la construcción, certificados bajo estrictos estándares de calidad. Ofrece la siguiente gama de productos:
- Aceros para la construcción
- Aceros para la Industria
- Perfilería
- Tubería
- Tubería Petrolera
- Cubiertas y Fachadas
- Trefilados
- Equipo soldadura Galagar

http://bit.ly/2FRiMTy

Sidoc

Nace en 1987 y es la única siderúrgica de capital 100% nacional ubicada en el suroccidente de Colombia. Sidoc es una siderúrgica semi-integrada, lo que significa que la chatarra de hierro y acero reciclable es la materia prima principal para la fabricación de sus productos.

Cuenta con tres plantas:
- Sidoc S.A: La planta principal realiza labores de acopio y procesamiento de chatarra, fundición y fabricación de acero en acerias, conformación de perfiles y barras en laminación entre los procesos más significativos a nivel productivo. Trabajan a diario mas de 450 personas en labores administrativas y operativas en un área aproximada de 32.000 metros cuadrados.

- Laminamos S.A.S: se desarrolla el proceso de laminación, la conformación de perfiles y barras de diámetros específicos, así como platinas, a partir de la palanquilla, el despunte y cables producidos en Sidoc S.A.

- Figurado: En la planta de figuración se realiza el proceso de corte y doblado a partir de las barras corrugadas y/o chipa para usar en el refuerzo estructural, según los requerimientos particulares de las constructoras y ferreterías, dedicadas a la construcción de obras civiles. Cuenta con una capacidad instalada para producir 2.000 toneladas mensuales de acero figurado.

http://sidocsa.com/

Agofer

Como parte del grupo Duferco, Agofer es una empresa líder en Colombia en la comercialización de acero y materiales orientados a la construcción, los sectores de la minería y el petróleo y la industria metalmecánica en general. Por más de 40 años ha formado una tradición basada en la calidad y los buenos precios, distinguiéndose además por tener instalaciones óptimas para el manejo de mercancías pesadas y un surtido amplio y permanente de las líneas de productos que distribuye. A través de la extensa red comercial de Duferco en el mundo, Agofer asegura el suministro permanente de una gama de materiales de acero que no se fabrican en Colombia y obtiene condiciones de precio que le permiten ofrecer las mejores condiciones comerciales para todos los sectores industriales, de minería, petróleo y construcción en Colombia.

http://agofer.com/

STECKERL ACEROS S.A.S

Es una empresa colombiana multinacional dedicada a la distribución de aceros al por mayor y detal en el territorio nacional como también en algunos mercados del exterior. Manejan un amplio stock de láminas en caliente, frío, inoxidables, galvanizadas, perfilaría en vigas, ángulos, canales, platinas para estructuras metálicas, tuberías de acero al carbón para conducción y estructurales, tuberías inoxidables, acero de refuerzo para construcción y mallas electro soldadas. Se han posicionado como una empresa líder en el servicio del primer paso de fabricación, en servicios de corte, doblez, rolado, oxicorte – plasma y punzonado de láminas, vigas, ángulos, canales y platinas. Los productos que comercializan son utilizados por las industrias de ingeniería civil, naval, mecánica, infraestructura, petrolera, alimenticia, química, papelera, minería, entre otras.

http://bit.ly/2s9d65y

ARME

Desde 1974, arme ha sido un fuerte aliado para la industria metalmecánica y de la construcción en Colombia. Fabrica tuberías y perfiles para cerramiento, estructurales, mecánicas y perfiles en “C. Produce y comercializa aceros para uso industrial en diferentes presentaciones y con diferentes formas de fabricación. Ofrece en las láminas de acero variedad en su tipología, terminación, fabricación y presentación. Brinda el servicio de nivelado, cortes y tensonivelado, además de temple de láminas y ranurado. Su Planta de Producción está estratégicamente localizada en Chinchiná (Caldas) y cuenta con Centros de distribución en Bogotá y Medellín.

http://arme.co/

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Clúster Metalmecánico de Manizales y Caldas

La Alcaldía de Manizales y La Cámara de Comercio de Manizales por Caldas - CCMPC en alianza con diversas instituciones de la ciudad, han comenzado a ejecutar diferentes programas y proyectos encaminados a fortalecer este sector, el cual se ha caracterizado por su aporte al crecimiento económico y social. La industria metalmecánica constituye, al día de hoy, uno de los pilares de la economía regional. En este sentido, se han venido gestando una serie de acciones para mejorar el tejido empresarial del sector metalmecánico, la metodología implementada parte de la articulación institucional con aliados del orden local, regional y nacional; así mismo, ha incluido actividades de fortalecimiento y acompañamiento a empresas del sector en el sitio de trabajo, programas de formación, encuentros empresariales, ruedas de negocios, muestra empresarial del sector, estudios de caracterización sectorial y portafolio metalmecánico para la promoción de productos y servicios.

http://bit.ly/2BdHRsM // http://bit.ly/2EMlVF5

Comité Colombiano de Productores de Acero - ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia)

Agrupa y representa al 100% de las siderúrgicas que tiene presencia en el territorio colombiano. Su misión es representar los intereses comunes de las empresas productoras de acero ante sus diferentes públicos de interés, visibilizar su aporte y contribución al desarrollo del país, así como impulsar iniciativas para fortalecer la industria en Colombia y frente a los retos que plantea el mercado mundial.

http://www.andi.com.co/

MECÁNICOS UNIDOS S.A.

Los productos marca VICTORIA son elaborados por la compañía MECANICOS UNIDOS S.A., empresa fundada desde el año 1939. Actualmente la compañía tiene su sede en Itagüí, Antioquia, Colombia, con una ubicación estratégica que les permite exportar y llegar hacer presencia en 24 países por su excelente calidad. Desarrollando a parte de su producto líder “Los molinos Manuales”, tortilladoras, planchas y sartenes entre otros productos en hierro fundido en diferentes acabados como estañados, precurados (seasoned) y esmaltados que son los preferidos por los hogares a nivel mundial.

http://bit.ly/2E7pcgM

Acerías Paz del Río

Acerías Paz del Rio S.A. es una empresa de origen boyacense, con 68 años de historia, que a través de un proceso integrado, se dedica a la extracción de minerales (carbón, hierro y caliza) para luego por medio de un proceso industrial producir acero de excelente ductilidad, alta resistencia, adecuada soldabilidad y comportamiento en los procesos de figuración. En el año 2007, fue adquirida por su actual accionista mayoritario, VOTORANTIM un grupo de origen brasileño. Cuenta con 3 frentes de operación ubicados en los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá. En Cundinamarca, en el Municipio de Ubalá, tiene la Mina de Hierro el Santuario; en Boyacá, en el municipio de Nobsa, opera la Planta Industrial Belencito y en el municipio de Paz de Río la Mina de Hierro el Uvo y la Planta de Beneficio. Su sede administrativa está ubicada en Bogotá.

http://bit.ly/2s8eYLy

FURIMA

Furima es una compañía con 30 años el mercado, experta en la fabricación y comercialización de productos fundidos con valor agregado en hierro nodular, gris, blanco y aleaciones especiales; con un proceso productivo automatizado e integrado de fundición y mecanizado que utiliza tecnología de punta para garantizar la más alta calidad a industrias de diversos sectores de la economía. Ofrece productos para las siguientes líneas:

- Línea Eléctrica
- Línea Construcción
- Línea Autopartes
- Línea Agrícola
- Línea Ferroviaria
- Línea Maquinaria y Equipo

http://bit.ly/2sd5wH1

SOMECOL - Sociedad Metalmecánica de Colombia

Son una empresa líder del sector metalmecánico que se dedica a la Transformación e Industrialización de bienes Metálicos y Metalmecánicos en artículos de uso Institucional, Doméstico, Religioso, Hospitalario entre otros. Transforman acero inoxidable, Cold Roll, aluminio entre otros, en recipientes y envases utilizados principalmente en la manipulación de alimentos.

http://bit.ly/2nIjDzv

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Forjas Bolívar S.A.S

Con más de 48 años de experiencia, es una empresa metalmecánica especializada en el proceso de forjado en caliente, dedicada a brindar soluciones de transporte de materiales, complementados con servicios de ingeniería y montaje. Con la más avanzada tecnología, Forjas Bolívar S.A.S fabrica gran variedad de piezas para todo tipo de maquinaria pesada a nivel industrial. Son una empresa pionera transformando acero en soluciones a la medida para múltiples sectores como la industria pesada, industria de alimentos y bebidas, industria petroquímica, industria cementera, entre otros.

http://bit.ly/2nOUDpp

ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia) - Cámara FEDEMETAL

La Cámara Fedemetal, como parte de la ANDI, principal gremio del país, cumple los objetivos de dicha asociación y adicionalmente, busca ser el vocero principal de la cadena que representa, analizar la información estadística subsectorial, participar en las negociaciones internacionales, y en general, realizar todas aquellas actividades que beneficien a los sectores que componen la cadena productiva, buscando que sean más competitivos. Su misión es representar y participar en la defensa de los intereses de sus asociados y estudiar medidas tendientes a su desarrollo. Analizar y buscar soluciones a los asuntos que afecten las actividades de los industriales del sector metalmecánico y astillero.

http://www.andi.com.co/

Colciencias

Colciencias es el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Promueve las políticas públicas para fomentar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) en Colombia. Las actividades alrededor del cumplimiento de su misión implican concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construir capacidades para CT+I, y propiciar la circulación y usos de los mismos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos. Colciencias tiene ahora el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), crear sinergías e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.

http://bit.ly/2GUQSYj

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo apoya la actividad empresarial, productora de bienes, servicios y tecnología, así como la gestión turística de las regiones del país para mejorar su competitividad y su sostenibilidad e incentivar la generación de mayor valor agregado. Tiene como objetivo primordial dentro del marco de su competencia formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas generales en materia de desarrollo económico y social del país, relacionadas con la competitividad, integración y desarrollo de los sectores productivos de la industria, la micro, pequeña y mediana empresa, el comercio exterior de bienes, servicios y tecnología, la promoción de la inversión extranjera, el comercio interno y el turismo; y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos de comercio exterior.

http://www.mincit.gov.co/

Ministerio de Hacienda y Crédito Público

Son el Ministerio que coordina la política macroeconómica; define, formula y ejecuta la política fiscal del país; incide en los sectores económicos, gubernamentales y políticos; y gestiona los recursos públicos de la Nación, desde la perspectiva presupuestal y financiera, mediante actuaciones transparentes, personal competente y procesos eficientes, con el fin de propiciar: Las condiciones para el crecimiento económico sostenible, y la estabilidad y solidez de la economía y del sistema financiero; en pro del fortalecimiento de las instituciones, el apoyo a la descentralización y el bienestar social de los ciudadanos.

https://goo.gl/KurvK9

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC

Según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dentro de sus funciones está incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios.

http://bit.ly/Z6axwY

ACTORES NACIONALES

ACTORES

Sistema de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, SENNOVA - SENA

Tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, la Institución reúne las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.

Líneas de investigación:
- Educación, Pedagogía, Transformación Social e Innovación
- Tecnologías para el Hábitat, las Energías Libres y el Desarrollo Sostenible
- Sistemas Electrónicos, Automatización y Control de Procesos
- Diseño y fabricación de Sistemas Mecánicos y utotrónicos
- Diseño de la Moda, Manufactura Textil y Cuero
- Sistemas Productivos, Organizacionales e Industriales
- Telemática y Desarrollo de TIC´s
- Biotecnología y Nanotecnología

https://goo.gl/4RArG7

INNPULSA

Son la Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial del Gobierno Nacional, creada en febrero de 2012 para promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. Trabajan para forjar las empresas del futuro empresas innovadoras y productivas que son fuente de riqueza y prosperidad para el país, para que alcancen su máximo potencial y sean las protagonistas del crecimiento económico de Colombia. Tiene tres tareas principales para contribuir al crecimiento empresarial extraordinario:

1. Fortalecer a las organizaciones en las regiones para que promuevan el crecimiento extraordinario de las empresas de sus territorios.
2. Contribuir a corregir fallas del mercado: conectar y activar la oferta y demanda.
3. Promover un cambio de mentalidad para superar las barreras en la forma de pensar que impiden más casos de crecimiento empresarial extraordinario.

http://bit.ly/29P1HOp

Ministerio de Minas y Energía

Es una entidad pública de carácter nacional del nivel superior ejecutivo central, cuya responsabilidad es la de administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización; la orientación en el uso y regulación de los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección de los recursos naturales del medio ambiente con el fin de garantizar su conservación, restauración y el desarrollo sostenible, de conformidad con los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental, señalados por la autoridad ambiental competente.

http://bit.ly/2BJsyt6

SENA

El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, es un establecimiento público del orden nacional, con personería jurídica, patrimonio propio e independiente, y autonomía administrativa; Adscrito al Ministerio del Trabajo de Colombia. Ofrece formación gratuita a millones de colombianos que se benefician con programas técnicos, tecnológicos y complementarios que enfocados en el desarrollo económico, tecnológico y social del país, entran a engrosar las actividades productivas de las empresas y de la industria, para obtener mejor competitividad y producción con los mercados globalizados. La entidad funciona en permanente alianza entre Gobierno, empresarios y trabajadores, desde su creación hace 60 años, con el firme propósito de lograr la competitividad de Colombia a través del incremento de la productividad en las empresas y regiones, sin dejar de lado la inclusión social, en articulación con la política nacional: más empleo y menos pobreza. Por tal razón, se generan continuamente programas y proyectos de responsabilidad social, empresarial, formación, innovación, internacionalización y transferencia de conocimientos y tecnologías.

http://bit.ly/2E20Ox5

Sidenal

La Siderúrgica Nacional Sidenal es una empresa colombiana con más de treinta y cuatro años de experiencia produciendo acero 100% Colombiano para el sector de la construcción y la industria metalmecánica. Su capacidad de producción anual es de 250.000 toneladas de acero sismorresistente para construcción recto y figurado para refuerzo de concreto, barras lisas, barras cuadradas y ángulos; además de la comercialización de grales, alambre corrugado o chipa, malla electrosoldada estándar y especial.

http://bit.ly/2FSR1tQ

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

CAOBA

Primer acuerdo público – privado que promueve el Big Data y la analítica en Colombia. Con el respaldo de Colciencias y MinTic, se formó Caoba, Centro de Excelencia y Apropiación en Big Data y Data Analytics. Once entidades hacen parte de la alianza, que será referencia para generar competencias analíticas para el país. La Universidad de los Andes participa con tres grupos de investigación. Este centro de excelencia apoya el uso de las tecnologías de Big Data y Data Analytics, a través de diferentes frentes que incluyen la formación del talento humano, la investigación aplicada y el desarrollo de productos cuya propuesta de valor está fundamentada en la generación de soluciones alrededor de las tecnologías del BD&DA. Los actores que hacen parte de esta alianza son: Pontificia Universidad Javeriana, Grupo Nutresa, Bancolombia, DNP (Despartamento Nacional de Planeación) , Universidad ICESI, Universidad EAFIT, Universidad de Los Andes, IBM, EMC, SAS y Clúster Creatic.

www.alianzacaoba.co

Centro de realidad virtual (Universidad Militar Nueva Granada)

El Centro de realidad virtual de la facultad de Ingeniería promueve la investigación técnica y científica, la educación y las aplicaciones para el entrenamiento usando la tecnología de realidad virtual en las áreas de interés de la universidad y con las necesidades que reciba de las Fuerzas Militares, de la Policía y de la empresa en general.

http://bit.ly/1M8oD2s

Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT)

El Centro de Excelencia y Apropiación en Internet de las Cosas (CEA-IoT) es una alianza entre universidades, líderes tecnológicos mundiales y empresas ancla para potenciar el desarrollo económico del país desde la tecnología y la innovación a través del Internet de las Cosas (IoT) buscando resolver las necesidades de diferentes sectores productivos del país, todo esto apalancado en la formación de talento humano especializado en IoT. El CEA-IoT es una iniciativa impulsada desde el Ministerio de las TIC, con el apoyo de Colciencias, y corresponde a una estrategia que busca posicionar a Colombia como líder regional en TIC.

http://bit.ly/2EJR0cl

Laboratorios ingeniería en mecatrónica (Universidad Militar Nueva Granada)

Laboratorios de Ingeniería en Mecatronica:
- Laboratorio de Diseño Mecánico
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial
- Laboratorio de Térmicas
- Laboratorio de Metalografía y resistencia de Materiales

http://bit.ly/2EJR0cl

Centro Tecnológico de Automatización Industrial – CTAI

Es un espacio donde confluyen los esfuerzos de formación, investigación, desarrollo y transferencia tecnológica del Departamento de Ingeniería Industrial de la Pontifica Universidad Javeriana. En este espacio, equipos y conceptos, abren posibilidades a la operación, programación, y control de procesos realizados en condiciones industriales simuladas; y la realización de maquinados, procesos de diseño para la fabricación de piezas en metal y desarrollo de moldes para fundición. El CTAI presta servicios tanto para el desarrollo de prácticas de laboratorio orientadas a la formación académica de estudiantes de la Universidad y de otras instituciones de educación superior en los temas citados anteriormente, como para la automatización de procesos del sector productivo.

http://bit.ly/2BHh752

Laboratorio de Investigación en Realidad Virtual - EAFIT

El Laboratorio de Realidad Virtual cuenta con la infraestructura y el conocimiento para convertirse en un centro de recursos alrededor de esta tecnología, capaz de brindar asesoría y servicios de valor agregado a diferentes entidades relacionadas con la realidad virtual, y capaz de marcar diferencias en el desarrollo de la investigación a nivel internacional.

http://arcadia.eafit.edu.co/

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Laboratorios Universidad del Norte

El Centro de consultorías y servicios de la universidad del Norte le brinda apoyo y cooperación en la solución de problemas de orden técnico. Incluye el uso de instrumentos, desarrollos operativos, montajes y uso de laboratorios, entre otros.
- Laboratorios de redes de computadores.
- Laboratorio de metalografía.
- Laboratorio de tratamientos térmicos.
- Laboratorio de resistencia de materiales.
- Taller de manufactura.
- Taller para diseño y construcción de prototipos.
- Laboratorio de Maquinas Hidráulicas.
- Laboratorio de Automatización y Robotica.
- Laboratorio de Aguas.
- Laboratorio de Suelos.

http://bit.ly/2nQlBN8

Centro de Robótica e Informática (U. Jorge Tadeo)

Es un centro especializado de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, cuyo objetivo es la generación de conocimiento y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas interdisciplinarias con el apoyo en los campos de la informática, la automatización, la didáctica y la robótica.

http://bit.ly/2ELskA2

Corporación Centro De Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA

Cuentan con más de 27 años siendo líderes en la articulación, generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico. Transforman el conocimiento en herramientas útiles, integrales, sostenibles e innovadoras que buscan generar desarrollo económico y social en los territorios y valor a las organizaciones, posibilitando la apropiación social del conocimiento.

http://cta.org.co

Centro de Microelectrónica Universidad de los Andes

Busca fomentar el desarrollo tecnológico y actualización del medio a través de:
- Formación de profesionales en microelectrónica
- Desarrollo de una capacidad nacional propia en diseño y desarrollo de tecnologías electrónicas (a nivel micro y nano)

a -Transferir a la industria la tecnología microelectrónica con el fin de facilitar su modernización

Líneas de investigación declaradas por el centro son:
1.- Biomicrosistemas
2.- Diseño de Sistemas Electrónicos
3.- Diseño de Sistemas Inteligentes
4.- Micro y nanosistemas
5.- Técnicas y Tecnologías de Diseño a Alto Nivel

http://bit.ly/2E7uKfC

Centro de Diseño Tecnológico Industrial - SENA

El CDTI integra la innovación, el recurso humano especializado y los ambientes de formación con infraestructura tecnológica avanzada, estos aspectos conforman los servicios Tecnológicos para que las empresas encuentren apoyo en su propósito de ser más productivas y competitivas. Los programas de formación que ofrece el Centro de Diseño Tecnológico Industrial atiende tres líneas tecnológicas: Diseño y mantenimiento Mecatrónico, Vestuario inteligente y Comunicación digital; además de programas de transversalidad tecnológica.

http://bit.ly/2GVm0GX

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

CINTEL

Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – CINTEL corporación de derecho privado sin ánimo de lucro, de participación mixta, creada en el año de 1991. Es un Centro de Desarrollo Tecnológico orientado a la investigación aplicada, generación de conocimiento e innovación a través de proyectos TIC, para incrementar la competitividad de sus miembros y clientes, generando bienestar a sus colaboradores y a la sociedad en general.

http://bit.ly/2ElBWUy

Centro de Excelencia en nuevos materiales CENM

Recoge los mejores grupos de investigación de la Universidad en las áreas de la ingeniería y las Ciencias Naturales y Exactas, aunando esfuerzos en pro de la ciencia, ofreciendo servicios de medición de alta precisión.
- Medición por Microscopia de Fuerza Atómica
- Microscopía a muestras biológicas a escala nanométrica
- Análisis de dureza usando la técnica de nanoidentación
- Análisis por microscopía de fuerza magnética
- Análisis de superficies a nivel nanométrico
-Escaneo por AFM para muestras inmersas en luidos (gases y líquidos)
-Nanolitogra

http://bit.ly/2E4ZHAL

Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales (CIDEMAT)

El Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales – CIDEMAT es una unidad científica tecnológica que busca la unión del sector productivo y la academia, apoyados por políticas estatales, para adelantar estudios con pertinencia regional y nacional de manera eficiente y con alta calidad, que permitan solucionar problemas, transferir tecnología e impartir formación científico – técnica. Para tal fin cuenta con once investigadores (8 doctores y 3 magíster) en diferentes áreas de los materiales, una planta física e instrumentación de alta tecnología para su estudio y una experiencia de más de 26 años atendiendo a diferentes sectores industriales.

http://bit.ly/2CdXyhO

CIDEI Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la industria electro electrónica y TIC

Entidad sin ánimo de lucro, creada en 2001 con capital semilla de COLCIENCIAS y aportes del sector privado. Su objetivo es contribuir a que el conocimiento en ciencia, tecnología e innovación se transforme en desarrollo para el sector productivo colombiano. Para ello, CIDEI desarrolla proyectos de investigación, desarrollo e innovación en los cuales: apropia, integra y transfiere tecnologías de punta en las áreas de eléctrica, electrónica y TIC que permiten desarrollar productos innovadores, acompaña a las empresas en la gestión de sus proyectos y obtención de beneficios tributarios asesora y capacita en la creación de áreas de gestión de la innovación.

http://cidei.net/

Laboratorio de Fundición - Universidad de Antioquia

Pruebas que se realizan en el laboratorio:
- Análisis químico de aleaciones base hierro, aluminio y cobre por espectrometría de emisión óptica.
- Análisis químico por fluorescencia de rayos x de muestras sólidas, líquidas y en polvo.
- Análisis de carbono mediante LECO.
- Análisis de falla. Asesoría y consultoría en procesos de fundición de metales y procesamiento de metales.

http://bit.ly/2CdXyhO

Centro de Innovación y Desarollo Tecnológico de la Manufactura y la Metalmecánica

Los servicios que presta el Cindetemm son de un alto nivel de ingeniería con software exclusivo en la región, permitiendo garantizar la calidad y resultados que han sido puestos a prueba desde el sector aeronáutico, médico y agroindustrial.

http://bit.ly/2GVa2gn

ACTORES NACIONALES

CENTROS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Centro Nacional de Asistencia Técnica a la industria SENA

EL ASTIN ha establecido su misión, visión y objetivos enfocados a sus líneas tecnológicas, diseño, materiales y procesos de transformación relacionadas principalmente con el plástico y metalmecánica. Desde el año 2002 y hasta la fecha se viene desempeñando bajo la misma subdirección. El Centro Nacional de Asistencia Técnica a la Industria - ASTIN, ofrece servicios de alta calidad a empresarios y público en general, con equipos certificados y personal humano con amplias capacidades, en las áreas de metalmecánica.
- Laboratorio de Ensayos Mecánicos
- Laboratorio de Caracterización de Polímeros
- Laboratorio de Metalografía y Espectrometría
- Laboratorio de Metrología Dimensional
- Laboratorio de Recubrimientos Duros

http://bit.ly/2nNa2GP

Corporación para la investigación de la corrosión - C.I.C

Centro de Desarrollo Tecnológico, enmarcado en la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, dedicado a la prestación de servicios especializados, ejecución de proyectos y programas y desarrollo de productos tecnológicos para la gestión de corrosión e integridad, con el fin de ofrecer al sector productivo soluciones que contribuyan al fortalecimiento tecnológico, económico y sostenible del país.

http://bit.ly/2FPdSGL

Centro Red Tecnológico Metalmecánico del Pacífico - CRTM

Corporación privada sin ánimo de lucro, creada en el año de 1995, como parte del Sistema Nacional de Innovación Colombiano. El CRTM del Pacífico, es el Centro de Desarrollo Tecnológico para el sector Metalmecánico Colombiano. Tiene una cobertura Nacional, su misión es apoyar el desarrollo tecnológico, la Innovación de las empresas del sector Metalmecánico.

http://bit.ly/2nPjrxh

Centro Metalmecánico de la Regional Distrito Capital - SENA

El Centro Metalmecánico cuenta con tres áreas de trabajo que son, formación en automatización y mecatrónica , formación en mantenimiento y formación en mecanizado. En la actualidad el centro cuenta con varias aulas móviles que ayudan a capacitar a la comunidad en formación complementaria.

http://bit.ly/2E8NHKH

Red Tecnoparque Colombia Programa SENA

Es un programa de innovación tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje dirigida a todos los Colombianos, que actúa como acelerador para el desarrollo de proyectos de I+D+i materializados en prototipos funcionales en cuatro líneas tecnológicas: Electrónica y Telecomunicaciones, Tecnologías Virtuales, Ingeniería y diseño y Biotecnología nanotecnología, que promueva el emprendimiento de base tecnológica. Cuenta con sedes en: Valledupar, Ocaña, Bucaramanga, Medellín, Rionegro, Manizales, Pereira, Bogotá, Cazucá, La granja, Cali, Neiva, Pitalito, Angostura y Socorro.

http://bit.ly/2d5gCDe

REFERENCIAS

- Accenture. (2016) .World Economic Forum White Paper Digital Transformation of Industries. Retrieved January 12, 2018, from http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/digital-enterprise-narrative-final-january-2016.pdf
- ACS. (2016). Structure and Shape Effects of Molecular Glue on Supramolecular Tubulin Assemblies. Retrieved January 14 ,2018, from http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/nn405653k
- Amoroso. (2017).Computational and Algorithmic Problems in Finite Fields.Retrieved January 14, 2018, from https://books.google.com.co/books?id=rvEks2_ipr8C&pg=PA187&lpg=PA187&dq=amoroso+algorithmics&source=bl&ots=1TmAKabl46&sig=iF9J-3Mp3f80Hva2HnOQKfyh5nI&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjx0bqZ99LYAhVMYt8KHWxnCzUQ6AEINTAF#v=onepage&q=amoroso%20algorithmics&f=false
- Amoroso, E. (2018). Outlook For Fifty Cyber Security Control.
- ANDI.(2015). El programa de Eficiencia Energética Industrial en Colombia. . Retrieved January 14 ,2018, from http://www.andi.com.co/SBCB/Documents/Eficiencia%20Energética%20.pdf
- ANDI Comite Colombiano de productores de acero. (2016). Informe del 2016 Sector Siderúrgico. Consultado desde https://static1.squarespace.com/static/58595c69bebafb05b74e47b3/t/5964e35a9de4bb24909b2b19/1499784055188/Informe+del+sector+siderúrgico+2016.pdf
- Anheden, M., & Uhlir, L. (2015). Roadmap 2015 to 2025 Biofuels for low-carbon steel industry. The Research Institutes of Sweden, 1–10.
- Ares, P., Aguilar, F., Rodriguez, D., & Díaz, S. (2016). Mechanical Isolation of Highly Stable Antimonene under Ambient Conditions. Advance Materials, 28(30), 6332–6336. Retrieved from http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1002/adma.201602128/abstract
- Argus. (2017). Argus Cyber Security. Retrieved January 15, 2018, from https://argus-sec.com/car-hacking
- Ashley, S., & Greenemeir, L. (2013). 9 Materials That Will Change the Future of Manufacturing [Slide Show] - Scientific American. Retrieved January 3, 2018, from https://www.scientificamerican.com/article/9-materials-that-will-change-manufacturing/#
- Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República de Argentina, & FIUBA. (2017). Nanotecnología para la industria metalúrgica. Retrieved January 3, 2018, from http://www.informeindustrial.com.ar/verNota.aspx?nota=Nanotecnología para la industria metalúrgica___545
- Australian Alliance for Energy Productivity. (2016). The Next Wave Innovation to DOUBLE ENERGY PRODUCTIVITY by 2030. Nature, (November). Retrieved from http://scholar.google.com#%5Cnpapers3://publication/uuid/8FF895FA-21A4-4A2B-9B83-62C96D7D7CA4
- Australian Alliance for Energy Productivity.(2016). Advancing climate action in Queensland.Retrieved January 12, 2018, from https://www.ehp.qld.gov.au/assets/documents/climate/climate-action-submissions/australian-alliance-energy-productivity.pdf
- Bauer, H., Richter, G., Wüllenweber, J., Breunig, M., Wee, D., & Klein, H. (2017). Smartening up with Artificial Intelligence (AI) - What's in it for Germany and its Industrial Sector? McKinsey Digital.
- Beau, J. (2017). RWTH Aachen study forecasts the future of 3D printing in 2030. Retrieved from https://3dprintingindustry.com/news/rwth-aachen-study-forecasts-future-3d-printing-2030-104263/
- Berkeley Lab. (2017). Machine Learning Method Accurately Predicts Metallic Defects. Retrieved January 13, 2018, from https://crd.lbl.gov/news-and-publications/news/2017/machine-learning-method-accurately-predicts-metallic-defects/
- Bernstein, E. (2016). 2016 GLOBAL R & D Message desde the IRI President. R&DMagazine.
- BID. (2017). Impresión 3D y fabricación digital. ¿Una nueva revolución tecnológica?. Retrieved January 14, 2018, from http://www19.iadb.org/intal/icom/notas/39-18/
- Bono, R., & Pillsbury, S. (2016). 2016 industrial manufacturing trends: Manufacturers must weather the risk that comes with embracing new technologies. Retrieved from http://www.strategyand.pwc.com/media/file/2016-Industrial-Manufacturing-Trends.pdf
- Brighth Partner, (2015). Bright Computing Empowers Partners via Enhanced Partner Program .Retrieved January 12, 2018, from https://partner.brightcomputing.com/News-Bright-Computing-Empowers-Partners-via-Enhanced-Partner-Program
- Büchner, H. (2015). Global Automotive Market Trends and the Impact on the Steel Industry, (September). Retrieved from http://www.metalbulletin.com/events/download.ashx/document/speaker/8353/a0ID000000X0kNyMAJ/Presentation
- Camacero. (n.d.). Info. Económica – Página 2017 – CamAcero – Cámara Colombiana del acero. Consultado en October 19, 2017, desde http://www.camacero.org/info-economica/2017/
- Chang, J.-H., Rynhart, G., & Huynh, P. (2016). ASEAN in transformation. Automotive and autoparts: Shifting gears.
- "Cisco. (2017).Cuando el Internet de las cosas se conecta con las empresas, todo funciona.Retrieved January 12, 2018, from https://www.cisco.com/c/m/es_mx/brand/iot/manufactura.html "
- Cisco. (2017).Reducción de Costos .Retrieved January 12, 2018, from https://www.cisco.com/c/m/es_mx/brand/iot/manufactura.html
- C&en. (2016). The future of low-cost solar cells. Retrieved January 14, 2018, from https://cen.acs.org/articles/94/i18/future-low-cost-solar-cells.html
- Clarín. (2017). Construir rápido, económico y bien, sin ladrillos ni cemento.. Retrieved from https://www.clarin.com/arq/construccion/construir-rapido-economico-bien-ladrillos-cemento_0_S1SkzbTe-.html
- Colciencias. (2015). Base de datos GRUPlac. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Grupos-de-Investigaci-n-COLCIENCIAS/ia7m-r8ci/data
- Condliffe, J. (2017). Los barcos autónomos amenazan el trabajo de la tripulación de los buques de carga. MIT Technologyreview. Retrieved from https://www.technologyreview.es/s/7947/los-barcos-autonomos-amenazan-el-trabajo-de-la-tripulacion-de-los-buques-de-carga
- Csiro Futures. (2016). Advanced manufacturing A Roadmap for unlocking future growth opporunities for Australia, (November), 4–7.
- DANE. (2017). Encuesta Anual Manufacturera -EAM-. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam.
- Dawood, N. (2009). VR - Roadmap: A vision for 2030 in the built environment. Electronic Journal of Information Technology in Construction, 14(August), 489–506. https://doi.org/10.1002/9781444302349.ch19
- Digitalist. (2017).Internet Of Things.Retrieved January 13, 2018, from http://www.digitalistmag.com/iot/2017/10/04/internet-of-things-innovation-in-mining-05384218
- Dong, L. (2016). Iowa State engineers develop flexible skin that traps radar waves, cloaks objects. Retrieved from http://www.news.iastate.edu/news/2016/03/04/meta-skin
- Emagister. (2018). Catalogo Emagister. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de https://www.emagister.com.co/
- Emergy Technology. (2016). First 3-D-Printed Superconducting Cavity. Retrieved from https://www.technologyreview.com/s/601343/first-3-d-printed-superconducting-cavity/
- Empresite. (2018). Base de datos de las empresas colombianas. Recuperado el 4 de Enero de 2018, de http://empresite.eleconomistaamerica.co/
- EnergyNews.(2016). La eficiencia energética en la industria europea mejorará entre el 20 y el 23% en 2050. Retrieved January 14 ,2018, from https://www.energynews.es/la-eficiencia-energetica-en-la-industria-europea-mejorara-entre-el-20-y-el-23-en-2050/
- Energy, U. department of. (2015). Chapter 6: Innovating Clean Energy Technologies in Advanced Manufacturing | Additive Manufacturing Technology Assessment.
- Euler Hermes, n.d.; OEC, n.d.-a, n.d.-b, World Steel Association, n.d.-a, n.d.-b; world steel in figures, 2014)Euler Hermes. (n.d.). Global Metal Sector Report | Economic Research. Consultado en September 30, 2017, desde http://www.eulerhermes.com/economic-research/sector-risks/Global-Metal-Report/Pages/default.aspx
- European Factories of the Future Research Association. (2012). Factories of the Future PPP: Strategic Multi-annual Roadmap.
- Ferrari Mirko. (2017). Inglobe Technologies | Smart manufacturing using AR in the era of Industry 4.0. Retrieved January 16, 2018, from https://www.inglobetechnologies.

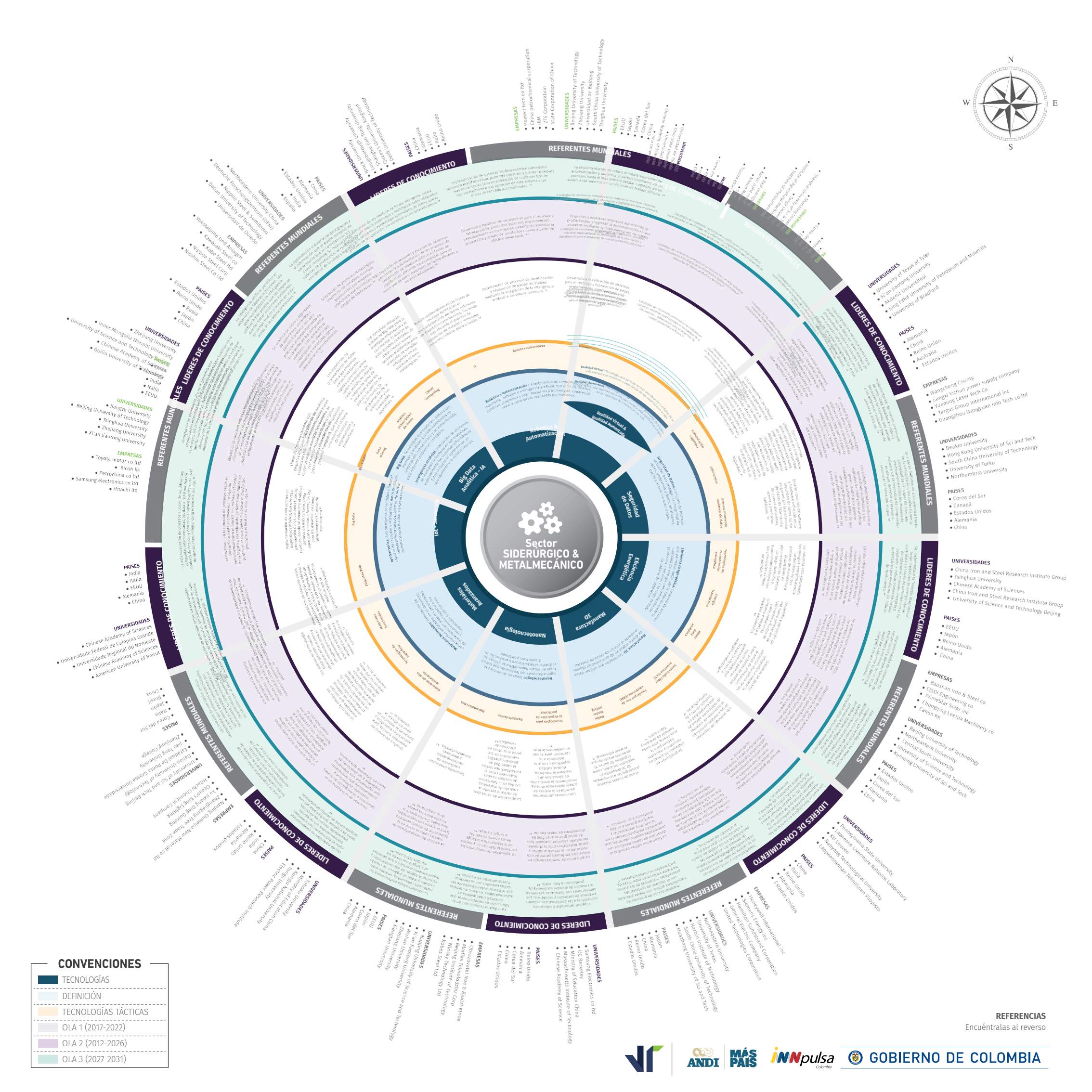
REFERENCIAS

com/smart-manufacturing-ar-industry-4-0/

- Forbes. (2016).The Future of Security: Isolation..Retrieved January 12, 2018, from https://www.forbes.com/sites/tomgillis/2016/02/02/the-future-of-security-isolation/#4e2f9dd929f5
- Foster, R. (1988). Innovation: The Attacker's Advantage. Editorial: Summit Books.
- Future Processing. (n.d.). OUTSOURCING TRENDS Discover which trends are about to stir things up on the outsourcing market.
- Future Procesing. (2017). Industry 4.0.Retrieved January 14, 2018, from https://www.future-processing.com/software-services/industry-4-0/
- GeSI. (2015). #SMARTer2030: ICT Solutions for 21st Century Challenges. The Global eSustainability Initiative (GeSI), Brussels, Brussels-Capital Region, Belgium, Tech. Rep. Retrieved from http://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report2.pdf
- Gonzalez Carlos. (2017). Digitalization and the Future of Machining. Retrieved January 16, 2018, from http://www.machinedesign.com/motion-control/digitalization-and-future-machining
- Harvard.(2016). Blackest black.Retrieved January 13, 2018, from https://news.harvard.edu/gazette/story/2016/12/blackest-black/
- Harvard University. (2016). Blackest pigment. Retrieved from https://youtu.be/3gcadeKHdWA
- Household appliances. (2016). Spare parts with 3D printing - HA Household Appliances - Parts & Components. (2016). Retrieved January 14, 2018, from http://www.householdappliancesworld.com/2016/10/18/spare-parts-3d-printing/
- ICF Consulting Ltd under contract ENER/C3/2012-439/S12.666002 to the European Commission Directorate-General Energy. (2015). Study on Energy Efficiency and Energy Saving Potential in Industry and on Possible Policy Mechanisms, (December), 1–461.
- IDC (2016). IDC FutureScape: Worldwide Big Data and Analytics 2016 Predictions. Retrieved from: http://bit.ly/2cFhu1f
- IDC. (2017). Big Data y Analítica como nuevas "áreas" de negocio.Retrieved January 13, 2018, from http://www.cioal.com/2017/03/22/big-data-y-analitica-como-nuevas-areas-de-negocio/
- IDEPA. (2015). Industria metal-mecánica y de bienes de equipo. Retrieved January 12, 2018, from https://www.idepa.es/documents/20147/163848/AplicacionesIndustriales.pdf/6c110c65-76ef-fdfb-15dd-38c072d6e2ee
- Initiative, G. C. (2016). Global Roadmap for Implementing CO2 Utilization. January 14 ,2018, from https://www.globalco2initiative.org/documents/CO2U_ICEF_Roadmap_FINAL_2016_12_07.pdf
- Inofacero. (n.d.). Producción y consumo de acero en colombia 2005-2016 | InfoAcero. Consultado en October 19, 2017, desde http://infoacero.camacero.org/produccion-y-consumo-de-acero-en-colombia-2005-2016/
- Innoarea. (2017). Industria 4.0 a través de Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Retrieved January 14, 2018, from http://www.innoarea.com/industria-4-0-a-traves-de-realidad-virtual-y-realidad-aumentada/
- Interempresas. (2017). Nanotecnología, fabricación aditiva, nuevos recubrimientos y materiales ligeros marcarán la automoción del futuro - Metalmecánica. Retrieved January 3, 2018, from https://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/183514-Nanotecnologia-fabricacion-aditiva-recubrimientos-materiales-ligeros-marcaran-automocion.html
- Interempresas.(2015). Nuevas tecnologías de mecanizado.Retrieved January 12, 2018, from http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/108953-Nuevas-tecnologias-de-mecanizado.html
- Interempresas.(2015). La revolución de 'Internet of Things' en la industria. Retrieved January 12, 2018, from http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/128520-La-revolucion-de-Internet-of-Things-en-la-industria.html
- Interempresas. (2016). Intel Movidius Neural Compute Stick (NCS)..Retrieved January 15, 2018, from https://www.interempresas.net/Agua/FeriaVirtual/Producto-Dispositivo-de-computacion-neuronal-Intel-Movidius-Neural-Compute-Stick-(NCS)-160023.html
- Ismail, N. (2017). What will the data security landscape look like in 2027? Retrieved from http://www.information-age.com/data-security-2027-12346842
- Jackson, B. (2017). RWTH AACHEN STUDY FORECASTS THE FUTURE OF 3D PRINTING IN 2030. Retrieved from https://3dprintingindustry.com/news/rwth-aachen-study-forecasts-future-3d-printing-2030-104263/
- Kelly, J. (2015). Computing, cognition and the future of knowing How humans and machines are forging a new age of understanding. Retrieved from https://www.research.ibm.com/software/IBMResearch/multimedia/Computing_Cognition_WhitePaper.pdf
- Kerns Jeff. (2016). Replacing Metal with Plastic. Retrieved January 16, 2018, from http://www.machinedesign.com/materials/replacing-metal-plastic
- Knight, H. (2017). New 3-D chip combines computing and data storage Advance points toward new generation of computers for coming superstorm of data. Retrieved from http://news.mit.edu/2017/new-3-d-chip-combines-computing-and-data-storage-0705
- KPMG. (2014). Global Metals Outlook. KPMG 2014 Global Manufacturing Outlook Survey.
- Kortaberria, G. (2016). Metrología: tendencias de futuro. Retrieved from http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/162897-Metrologia-tendencias-de-futuro.html
- Kuka.(2016).Automation in the metal industry.Retrieved January 13, 2018,from https://www.kuka.com/en-de/industries/metal-industry
- L. Dong. (2016). From Flexible and Stretchable Meta-Atom to Metamaterial: A Wearable Microwave Meta-Skin with Tunable Frequency Selective and Cloaking Effects. Retrieved January 14 ,2018, from https://www.nature.com/articles/srep21921?WT.feed_name=subjects_electronics-photonics-and-device-physics
- Lemos Robert. (2015). Three data security technologies to help secure the future. Retrieved January 7, 2018, from https://techbeacon.com/3-cutting-edge-data-security-technologies-will-help-secure-future
- Lichtenstein, J. (2017). STEELING FOR.
- Lloyd's Register Group Limited. (2015). Global Marine Technology Trends 2030 Global. QinetiQ and University of Southampton, 96.
- McKinsey&Company. (2012). Lightweight, heavy impact. Retrieved from http://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/Automotive and Assembly/PDFs/Lightweight_heavy_impact.ashx
- Maque. (2016).IoT se expande al sector minero como aliado de crecimiento y seguridad.Retrieved January 12, 2018, from http://searchdatacenter.techtarget.com/es/opinion/IoT-se-expande-al-sector-minero-como-aliado-de-crecimiento-y-seguridad
- Martínez. (2016). Nanocompuestos poliméricos a partir de grafeno. Retrieved January 14 ,2018, from http://digital.csic.es/bitstream/10261/42440/1/ARTICULOS310652[1].pdf
- Mckinsey.(2015). The Internet of Things and the future of manufacturing.Retrieved January 13, 2018,from https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-internet-of-things-and-the-future-of-manufacturing
- McMenamin Edward. (2017). Additive Manufacturing Drives Prototype Innovation Appliance Design Magazine. Retrieved January 14, 2018, from https://www.appliancedesign.com/articles/95438-additive-manufacturing-drives-prototype-innovation
- Metalmecanica. (2017).¿Cuáles son las máquinas y tecnologías que están transformando la industria metalmecánica? ..Retrieved January 12, 2018, from http://www.metalmecanica.com/temas/Cuales-son-las-maquinas-y-tecnologias-que-estan-transformando-la-industria-metalmecanica+122977
- MetalWorking. (2016). Energy efficiency in industry: a possible misión. Retrieved January 14 ,2018, from http://www.metalworkingworldmagazine.com/energy-efficiency-in-industry-a-possible-mission/
- Milewsky. (2018). The Future of 3D Printing: The Democratization of Metals by John O. Milewski. Retrieved January 14, 2018 https://3dprintingindustry.com/news/future-3d-printing-democratization-metals-john-o-milewski-125464/
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2009). Invierta en Colombia. Trabajo, Compromiso, Ingenio. Sector siderúrgico. Consultado en desde http://www.inviertaencolombia.com.co/Adjuntos/249_Sector%20Sider%C3%BArgico.pdf
- Ministerio de Industria, E. y T. (2016). Internet de las cosas: sensores, sistemas embebidos y vestibles como fuente del dato. España. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=vYXH2WLFDdM

REFERENCIAS

- MIT. (2015). Nano-Manufacturing Makes Steel 10 Times Stronger. Retrieved January 13, 2018, from https://www.technologyreview.com/s/534796/nano-manufacturing-makes-steel-10-times-stronger/
- MIT(2016). Airplanes Are Getting Lighter Thanks to 3-D-Printed Parts. . Retrieved January 14, 2018 https://www.technologyreview.com/s/601268/airplanes-are-getting-lighter-thanks-to-3-d-printed-parts/
- MIT. (2017). El nuevo material de construcción más duro del mundo. Retrieved January 14, 2018, from http://www.mosingenieros.com/2017/01/material-mas-duro-mundo.html
- MIT. (2017). Una impresora 3D para metales amenaza con reventar los cimientos de la fabricación mundial. Retrieved January 14, 2018, from https://www.technologyreview.es/s/7910/una-impresora-3d-para-metales-amenaza-con-reventar-los-cimientos-de-la-fabricacion-mundial
- NanoLab. (2017). BuckyPaper. Retrieved January 13, 2018, from http://www.nano-lab.com/buckypaper.html
- Nanotencologia. (2016). Antimoneno: un nuevo material bidimensional con mucho futuro. Retrieved January 14 ,2018, from https://nanotecnologia.fundaciontelefonica.com/2016/11/08/antimoneno-un-nuevo-material-bidimensional-con-mucho-futuro/
- Niemann, T. (2017). How 3-D printing will transform the metals industry How 3-D printing will transform the metals industry, (February), 3–14.
- OEC. (n.d.-a). OEC - Articles of iron or steel, nes (HS92: 732690) Product Trade, Exporters and Importers. Consultado en September 30, 2017, desde http://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/732690/
- OEC. (n.d.-b). OEC - Hot-Rolled Iron (HS92: 7208) Product Trade, Exporters and Importers. Consultado en September 30, 2017, desde http://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/7208/
- OECD. (2015). Greening Steel : Innovation for Climate Change Mitigation in the Steel Sector, 1–8.
- Orcutt, M. (2016). Una impresora 3D para 21 tipos distintos de metal. MIT Technologyreview. Retrieved from https://www.technologyreview.es/s/5625/una-impresora-3d-para-21-tipos-distintos-de-metal
- Outlook, I. (2017). TRENDS IN METAL FABRICATION FOR 2017, (Rte 447).
- Panda Security. (n.d.). El Big Data como futuro eje de la seguridad de los datos de las empresas - Panda Security Mediacenter. Retrieved January 3, 2018, from https://www.pandasecurity.com/spain/mediacenter/seguridad/big-data-eje-seguridad-empresas/
- Peña, M. (2017). CREAN UN MATERIAL MÁS FUERTE QUE EL ACERO USANDO 3D. Retrieved from https://es.digitaltrends.com/descubrimientos/material-esponjoso-mas-fuerte-que-el-acero/
- Pervaiz, M., Panthapulakkal, S., KC, B., Sain, M., & Tjong, J. (2016). Emerging Trends in Automotive Lightweighting through Novel Composite Materials. Scientific Research Publishing, (January), 26–38. https://doi.org/10.4236/msa.2016.71004
- Pinsent Masons. (2015). The UK in 2030, (July).
- Plan de Negocio para el sector metalmecánico y astillero en Colombia. (2013). Programa de Transformación Productiva, Sectores de clase mundial. DOCUMENTO 4 Resumen Ejecutivo., 122.
- Primetals Technologies. (2016). The Future of Metals. Popular Science, 7(3), 319–321. https://doi.org/10.1126/science.1185866
- ProColombia. (2015). La industria metalmecánica en Colombia. Consultado en: http://www.procolombia.co/compradores/es/explore-oportunidades/industria-metalmec-nica.
- Qin, Z., Jung, G. S., Kang, M. J., & Buehler, M. J. (2017). The mechanics and design of a lightweight three-dimensional graphene assembly. Science Advances, 3(1), e1601536. https://doi.org/10.1126/sciadv.1601536
- Raik-Allen, S. (2015). The workplace of 2040: Mind control, holograms and biohacking are the future of business. Retrieved from http://www.news.com.au/finance/work/at-work/the-workplace-of-2040-mind-control-holograms-and-biohacking-are-the-future-of-business/news-story/2377ed3c6b8d9237bfd75b4803947991
- Raik Allen . (2015). The future of bussines: Australia 2040. Retrieved January 14, 2018, from https://www.myob.com/content/dam/myob-redesign/au/docs/business-monitor-pdf/2015/3-MYOB-Future-of-Business-Report-AU.pdf
- RICOH, & Coleman Parkes Research. (2014). La futura revolución del lugar de trabajo, 43, 1456–1461. Retrieved from http://thoughtleadership.ricoh-europe.com/es/tech-evolved-workplace/
- Rotering, J., Naujok, N., & Schneider, D. (2015). Metals industry: Growth Strategies to Outlast Commoditization, 16.
- RutkowskI. (2017). Artificial Intelligence and Soft Computing. . Retrieved January 14, 2018, from https://books.google.com.co/books?id=rCYmDwAAQBAJ&dq=I+Yaqoob+ARTIFICIAL+INTELLIGENCE&source=gbs_navlinks_s
- Sawhney, M., Wolcott, R.C, & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review, 47(3), 75
- Singh. (2015). application of nanotechnology in steel industry.Retrieved January 13, 2018, from https://www.researchgate.net/publication/268447216_application_of_nanotechnology_in_steel_industry
- Talib, N., & Rahim, E. A. (2016). The Effect of Tribology Behavior on Machining Performances When Using Bio-based Lubricant as a Sustainable Metalworking Fluid. Procedia CIRP, 40, 504–508. https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.116
- Tekniker. (2016).Metrología: tendencias de futuro.Retrieved January 12, 2018, from http://www.tekniker.es/es/metrologia-tendencias-de-futuro
- The Industrial Space . (2016). The Steel Industry Meets Nanotechnology.Retrieved January 13, 2018, from http://the-industrial-space.blogspot.com.co/2016/01/the-steel-industry-meets-nanotechnology.html
- TwoReality. (2017).REALIDAD VIRTUAL PARA BARCOs. Retrieved January 14, 2018, from https://www.tworeality.com/realidad-virtual-barcos/
- Ukar, E., & Lamikiz, A. (2015). Fabricación aditiva: Qué es cada tecnología. Retrieved from http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/138289-Fabricacion-aditiva-Que-es-cada-tecnologia.html
- UNAM-DGCS-735, B. (2012). DESARROLLAN POLÍMERO PARA FABRICAR AGUJAS HIPODÉRMICAS. Retrieved from http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_735.html
- UniónEuropea. (2015). Energy Efficiency in the Iron and Steel Industry. Retrieved January 14 ,2018, from https://setis.ec.europa.eu/technologies/energy-intensive-industries/energy-efficiency-and-co2-reduction-iron-steel-industry/info
- VaDeBarcos.(2017). Los buques del futuro: marcando el rumbo hacia el 2050-. Retrieved January 14 ,2018, from https://vadebarcos.net/2017/12/19/los-buques-del-futuro-marcando-el-rumbo-hacia-el-2050/
- Valencia A. (2015). ADVANCED STEELS . Retrieved January 3, 2018, from https://goo.gl/aqB7Zg
- Vu, L. (2017). Machine Learning Method Accurately Predicts Metallic Defects. Retrieved from https://crd.lbl.gov/news-and-publications/news/2017/machine-learning-method-accurately-predicts-metallic-defects/
- VTSAS. (2017).
- Walter surface, T. (2016). The Internet of Things Hits the Shop Floor : Metalworking in the Age of Connectivity The Internet of Things.
- Wiel, J. W. Van Der. (2013). Future of Automotive Design & Materials Trends and Developments in Design and Materials, 9.
- Williams.(2014). Materiales autorreparables basados en polímeros entrecruzados. Retrieved January 13, 2018, from http://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/2245
- World Economic Forum/Accenture. (2017). Digital Transformation Initiative Mining and Metals Industry, (January), 35. Retrieved from https://goo.gl/DJi7kf
- World Steel Association. (n.d.-a). Global interactive map | worldsteel. Consultado en September 30, 2017, desde World Steel Association. (n.d.-b). Top steel-producing companies | worldsteel. Consultado en September 30, 2017, desde https://www.worldsteel.org/steel-by-topic/statistics/top-producers.html
- Wright Ian. (2016). 5 Key Advances for Metal Additive Manufacturing > ENGINEERING.com. Retrieved January 16, 2018, from https://www.engineering.com/3DPrinting/3DPrintingArticles/ArticleID/11537/5-Key-Advances-for-Metal-Additive-Manufacturing.aspx
- Yaqoob, A. (2017). Watson for Cyber Security. Retrieved from https://www.ibm.com/blogs/nordic-msp/watson-cyber-security/
- Zhang, F., Marani, G., Smith, R. N., & Choi, H. T. (2015). Future trends in marine robotics. IEEE Robotics and Automation Magazine, 22(1). https://doi.org/10.1109/MRA.2014.2385561
- Zühlke, D., Gorecky, D., & Fischer, S. (2015). Informe “Desarrollar el Futuro” (Power the Future): De qué modo la Internet de las cosas revolucionará la producción industrial. https://goo.gl/6hCR98


N
W
E
S
Sector
SIDERÚRGICO &
METALMECÁNICO
Robots colaborativos
IA
Cloud computing
Robótica y Automatización
Realidad Virtual
Realidad Aumentada
Realidad Virtual & Realidad Aumentada
Computación cuántica
Ciberseguridad
Big Data
Inteligencia Artificial
Analítica predictiva de datos
Big Data Analítica - IA
Robótica y Automatización
Realidad Virtual & Realidad Aumentada
Seguridad de Datos
Eficiencia Energética
Manufactura 3D
Nanotecnología
Materiales Avanzados
LIDERES DE CONOCIMIENTO
REFERENTES MUNDIALES
EMPRESAS
Huawei tech co ltd
China petrochemical corporation
IBM
ZTE Corporation
State Corporation of China
UNIVERSIDADES
Beijing University of Technology
Zhejiang University
Universidad de Beihang
South China University of Technology
Tsinghua University
PAISES
EEUU
Japón
Canadá
Corea del Sur
China
Alemania
Italia
Estados Unidos
UNIVERSIDADES
University of Texas at Tyler
Xi'an Jiaotong University
Akdeniz Universitesi
King Fahd University of Petroleum and Minerals
University of Bradford
PAISES
Alemania
China
Reino Unido
Australia
Estados Unidos
EMPRESAS
Wangcheng County
Jiangxi Yichun power supply company
Yueming Laser Tech Co
Targus Group International Inc
Guangzhou Wangyuan Info Tech co ltd
UNIVERSIDADES
Deakin University
Hong Kong University of Sci and Tech
South China University of Technology
University of Turku
Northumbria University
PAISES
Corea del Sur
Canadá
Estados Unidos
Alemania
China
UNIVERSIDADES
China Iron and Steel Research Institute Group
Tsinghua University
Chinese Academy of Sciences
China Iron and Steel Research Institute Group
University of Science and Technology Beijing
PAISES
EEUU
Japón
Reino Unido
Alemania
China
EMPRESAS
Baoshan Iron & Steel co
CISDI Engineering co
PrimeStar Solar inc
Chongqing Leerjia Machinery co
Canon kk
UNIVERSIDADES
Beijing University of Technology
Northeastern University
Central South University
University of Science and Technology
Kunming University of Sci and Tech
PAISES
Estados Unidos
Japón
Corea del Sur
Alemania
China
UNIVERSIDADES
Pennsylvania State University
Lawrence Livermore National Laboratory
KU Leuven
Narvang Technological University
Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto
PAISES
China
Italia
Reino Unido
Alemania
Estados Unidos
EMPRESAS
Honeywell international inc
Siemens energy inc
Hamilton Sundstrand Corporation
General Electric Company
United Technologies Corporation
UNIVERSIDADES
Northeastern University
University of Texas
University of Technology
Harbin Institute of Technology
South China University of Technology
Huazhong University of Sci and Tech
PAISES
Japón
Alemania
China
Reino Unido
Estados Unidos
UNIVERSIDADES
Samsung Electronics co ltd
UC Berkeley
Ministry of Education China
Massachusetts Institute of Technology
Chinese Academy of Science
PAISES
Reino Unido
Alemania
Corea del Sur
China
Estados Unidos
EMPRESAS
Obzavodtel Nze G Bluzdzhenoe
Klimliks Tekhnologzhiz Corp
Beijing Institute of Technology
Winsky Technology Ltd
Kobes Steel Ltd
UNIVERSIDADES
Nanjing University of Aeronautics and Astronautics
Wuhan University of Science and Technology
Zhejiang University
Kunming University
PAISES
Corea del Sur
Japón
EEUU
Alemania
China
UNIVERSIDADES
Tohoku University
Ministry of Education China
Tongji University
National University
Electric Power Research Institute
EMPRESAS
Shanghai Commercial New Material co ltd
Shanghai Free Trade Zone
Shanghai King Lighting
Oceans King Lighting
Xu Jiaang Group Automa
Hitachi General Company
UNIVERSIDADES
University of Sci and Tech Beijing
Universidad de Punta Gruesa Universidade
Zhejiang Gongshang University
Tsinghua College
PAISES
Corea del Sur
Italia
Japón
Brasil
China
EMPRESAS
Toyota motor co ltd
Ricoh kk
Petrochina co ltd
Samsung electronics co ltd
Hitachi ltd
UNIVERSIDADES
Beijing University of Technology
Jiangsu University
Tsinghua University
Zhejiang University
Xi'an Jiaotong University
PAISES
Estados Unidos
Reino Unido
Rusia
Japón
China
UNIVERSIDADES
University of Science and Technology
Inner Mongolia Normal University
Chinese Academy of Sciences
Guilin University of Electronic Technology
Zhejiang University
PAISES
Alemania
India
Italia
EEUU
UNIVERSIDADES
Chinese Academy of Sciences
Universidade Federal de Campina Grande
Universidade Regional do Noroeste
Chinese Academy of Sciences
American University of Beirut
PAISES
India
Italia
EEUU
Alemania
China
UNIVERSIDADES
Northeastern University China
Deutsche Forschungszentrum (DFKI)
Nippon Steel & Sumitomo
Dalian University of Technology
Universidad de Oviedo
EMPRESAS
Voestalpine Und Anlagen
Kawasaki Steel Co
Kobe Steel ltd
Nippon Steel Corp
Nisshin Steel Co Ltd
PAISES
Estados Unidos
Reino Unido
Rusia
Japón
China
UNIVERSIDADES
Boise University
Loughborough University
Shanghai Jiao Tong University
Delft University of Technology
PAISES
China
Alemania
EEUU
India
Italia
Canadá
Corea del Sur
EMPRESAS
Huawei tech co ltd
China petrochemical corporation
IBM
ZTE Corporation
State Corporation of China
UNIVERSIDADES
Beijing University of Technology
Zhejiang University
Universidad de Beihang
South China University of Technology
Tsinghua University
PAISES
EEUU
Japón
Canadá
Corea del Sur
China
Alemania
Italia
Estados Unidos
CONVENCIONES
TECNOLOGÍAS
DEFINICIÓN
TECNOLOGÍAS TÁCTICAS
OLA 1 (2017-2022)
OLA 2 (2012-2026)
OLA 3 (2027-2031)
REFERENCIAS
Encuéntralas al reverso
ANDI
MÁS PAÍS
iNNpulsa Colombia
GOBIERNO DE COLOMBIA

FICHAS
de proyectos

Identificación de la ficha: **A.1.1**

Nombre del proyecto:

CETA – Centro de Excelencia en Tecnologías Analíticas

Sector

- **Automotriz**
- **Textil**
- **BPO**
- **Metalmecánica**
- **Posconsumo**
- **Dispositivos Médicos**
- **Electrodomésticos**
- **Cosméticos**
- **Transversal a todos los sectores**

Objetivo:

Encontrar la solución a diferentes problemáticas de la industria en general dentro del marco de aplicación de análisis de datos e información de tipo analítico para el apoyo a la toma de decisiones. Estas problemáticas deberán ser de análisis de tipo descriptivo, diagnóstico, predictivo o prescriptivo, elementos que conforman de manera genérica, los diferentes elementos de la analítica.

Tiempo de ejecución:

18 meses

Área técnica:

- Analítica
- Estadística
- Economía
- Data science
- Business intelligence
- Integración de datos
- Bases de datos
- Visualización de información

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- INNpulsa
- Ruta N
- PTP
- Otros

Prerrequisitos:

Se debe tener definida la estrategia de la organización, al igual que los objetivos de la misma y tener definidos los objetivos estratégicos/tácticos de cada una de las áreas de la organización.

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ● **Ingeniería de producción y control de calidad**
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ● **Planeación Producción a largo plazo**
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Justificación: estratégica :

El 63% de las organizaciones a nivel nacional, según encuesta de ACIS en 2014, reporta una evolución incipiente o apenas básica en temas de BI/BA, lo que permite un amplio campo de acción para trabajar en una mayor penetración de las tecnologías analíticas y que éstas sean involucradas en el desarrollo estratégico de las organizaciones, propendiendo por una adecuada alineación de tanto la estrategia organizacional como de la estrategia analítica.

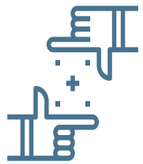
Justificación: táctica:

El desarrollar elementos de analítica básica (descriptiva y/o diagnóstica) sólidos y bien fundamentados de manera transversal en una organización permite generar una base sólida y adecuada para eliminar las fallas que pueden derivarse en los ejercicios de analítica avanzada (predictiva y/o prescriptiva). Es entonces necesario que los ejercicios que se realicen en las áreas básicas de la analítica se ejecuten con las mejores prácticas de la industria analítica, lo cual permitirá obtener resultados altamente confiables que permiten generar confianza en el apoyo de estas tecnologías para la toma de decisiones.

Consideración ética:

Se deberán tener muy claras las normas estipuladas en la ley 1581 de protección de datos personales, pues en los problemas que se estarán resolviendo, seguramente existirán datos relacionados con entidades y personas que son claramente identificables. De igual manera se deberá tener en cuenta las implicaciones de utilizar recursos computacionales de la nube y determinar si existe alguna norma que no permita la utilización expresa de alguna de estas tecnologías o destinos de la información.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE



Enfoque metodológico:

Tomar los problemas expuestos por las diferentes partes en donde se plantee una solución alineada con la estrategia de cada organización y que permita la generación de valor para cada organización donde se ejecuten proyectos que permitan aplicar las mejores prácticas para cada elemento analítico (descriptivo, diagnóstico, predictivo o prescriptivo) y que les permita solucionar problemas que parten desde los problemas de la calidad de datos de las diferentes aplicaciones de cómputo de las empresas, hasta el planteamiento de algoritmos avanzados en analítica de tipo “deep learning” atravesando por la descripción de los fenómenos de comportamiento de los datos existentes al interior de las organizaciones.

Recursos requeridos:

Un centro de tecnologías analíticas que esté conformado por al menos 8 a 10 Magisters en temas relacionados con estadística, economía, analítica, data science, sistemas o computación, estrategia organizacional. De igual manera, ingenieros económicos, ingenieros matemáticos, físicos o astrónomos e ingenieros de sistemas así como tecnólogos en computación que estén todos enfocados en las diferentes áreas de la analítica básica y avanzada (descriptiva, diagnóstica, predictiva y prescriptiva)

Identificación de la ficha: **A.1.2**

Nombre del proyecto:

Centros colaborativos de Big Data.

Sector

- **Transversal a todos los sectores**

Objetivo:

Crear capacidades para la apropiación de la tecnología Big Data a partir del desarrollo de soluciones a problemáticas específicas de interés a los sectores y que sean aplicables a otros contextos en el país.

Enfoque metodológico:

Realizar convoctoria para la conformación de alianzas Universidad-Empresa-Estado, para la creación de centros, autosostenibles, para el desarrollo de soluciones en Big-Data, con tecnologías abiertas y de desarrollo incremental.

Recursos requeridos:

$4.000.000.000

Prerrequisitos:

Científicos de datos, grupos de investigación en la temática, bases de datos empresariales y públicas, áreas empresariales en TI, servicios en la nube y tecnología analítica avanzada.

Área técnica:

- Big data
- Analítica

Tiempo de ejecución:

3 años

Actores involucrados: :

- Universidades
- Empresas públicas y privadas,
- INNpulsa, ANDI, Colciencias, MinTIC, DNP

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- INNpulsa
- Colciencias
- MinTIC
- DNP

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ● **Patentes**
- ○ Desarrollo Experimental

Justificación:

La tecnología Big Data es relevante en el entorno tecnológico y de su apropiación dependerá, que se mantenga la competitividad de las empresas. En la definiciones de estrategia puede verse que las tecnologías Big-Data, Analítica e Inteligencia Artificial son importantes en el entorno empresarial actual, pero se presentan grandes brechas entre los estándares mundiales y el nivel de avance en el país, por lo tanto se requieren grandes esfuerzos para su desarrollo, esfuerzos que deben hacerse dado que es necesario habilitar la tecnología para el universo empresarial en su conjunto y no solo a la gran empresa, tal como lo señaló el experto Loic Hamon director del negocio digital de General Electric en el foro: La revolución digital industrial está aquí, realizado en la Universidad EAFIT, en marzo de 2017: “El manejo de grandes volúmenes de información es el desafío para la competitividad y eficiencia de pequeñas empresas industriales en Lationamérica. Más concretamente en Colombia”.

Dado el crecimiento de esta tecnología y su relevancia es necesario tener una estrategia para ella, que bien puede ser ofensiva, buscando liderazgo, o defensiva, para ser seguidores eficientes, como se señala en el documento de Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología. Sin embargo una vez analizado el contexto en el que se mueve la tecnología la recomendación es hacia la estrategia defensiva, en consideración a las capacidades y recursos que se tienen para su desarrollo. En apoyo a esta recomendación están los requerimientos de inversión para liderar en este campo tecnológico los cuales son de dominio público, como el caso de la inversión por mas de 1.000 millones de dólares de IBM para el desarrollo de la herramienta Watson Analytics o las inversiones para acceso a los metadatos con un par de ilustraciones: Facebook compra WhatsApp por 16.000 millones de dólares e IBM a Weahter Channel por 2.000 millones de dólares, ambas inversiones con el propósito de disponer de datos, generar herramientas, conocimientos y liderar la tecnología.

El país no ha sido ajeno, esta tecnología fue considerada como un instrumento asertivo en la toma de decisiones en la Ley 1753 de 9 de junio de 2015, a través de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, por ello ha promovido desde Colciencias la creación de un centro de excelencia en Big Data y Analytic, Alianza CAOBA, y a través de MInTIc la estrategia Vive Digital que ha sido pionera en la implementación de la tecnología en instituciones públicas. Estas iniciativas han dado excelentes resultados y por ello deben tomarse como modelos a fortalecer. Tal como lo anota María Isabel Mejía Jaramillo, exviceministra TI: “El camino para la implementación de Big Data y Data Analytics es largo, pero ya se han dado importantes pasos. Si el país quiere ser referente no se puede desfallecer en el fortalecimiento y ampliación de las alianzas universidad-empresa-Estado. También se requerirá de la participación de los organismos multilaterales para, no solo replicar casos de éxito en otros países de la región, sino establecer alianzas entre los actores de los ecosistemas de las naciones”.

Productos finales:

Centros de desarrollo de soluciones escalables en Big Data.

Identificación de la ficha: **A.2.1**

Nombre del proyecto:

Big Data emprendedores

Área técnica:

- Big data
- Analítica

Tiempo de ejecución:

- 2 años

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ● **Buffer**
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Dispersión

Actores involucrados: :

El ecosistema nacional de emprendimiento.

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Textil**
- ● **BPO**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Posconsumo**
- ● **Dispositivos Médicos**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Cosméticos**
- ● **Transversal a todos los sectores**

Recursos requeridos:

$3.500.000.000

Objetivo:

Promover el emprendimiento en Big Data

Prerrequisitos:

Científicos de datos, gestores de datos y seguridad de datos.

Enfoque metodológico:

Realizar convocatoria para apoyar emprendedores en soluciones Big Data para retos de interés a los sectores o promoción de ciudades inteligentes.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Productos finales:

Grupo de expertos nacionales en ciberseguridad de IoT.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- RutaN
- Connect Bogotá
- SENNOVA
- INNPulsa
- MinTIC
- MinCIT

Justificación:

Los emprendedores son los agentes clave de nuestro tiempo encargados de implementar los sistemas de automatización de decisiones. La gran mayoría de los emprendimientos en Silicon Valley, Berlin, Shanghai y el resto del mundo consisten en un mecanismo de captura de datos masivos, un algoritmo que transforma estos datos en una decisión automatizada y un modelo de negocio que financia este proceso. Waze, por ejemplo, toma datos masivos de tránsito de cada uno de nosotros y entrega decisiones de conducción. Netflix toma nuestros datos de uso para decidir qué nuevas series de televisión y películas producir en el futuro. La gran fortaleza de este proceso es que estos sistemas son tremendamente eficientes, y solo mejoran en el tiempo (gracias al aprendizaje sin supervisión). La desventaja —a juicio personal— es que la intervención humana directa se hace menos necesaria y se fortalece la tendencia de la desigualdad del ingreso en la población". Miguel Socías, Científico de datos en eShares y Phd en Educación Internacional Comparada por la Universidad de Standford.

La anterior cita da contexto al rol de los emprendedores en la tecnología Big Data de cuyos impactos somos consientes y que cada vez son mas las plataformas digitales con las que nos relacionamos para las comunicaciones, el transporte y las compras, solo por mencionar algunas. Este dinasmismo es necesario capturarlo y estar en los tiempos correctos con las capacidades para enfrentar los retos del entorno empresarial, por lo que adquiere pertinencia promover los emprendimientos en este campo.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ● **Desarrollo Experimental**

Identificación de la ficha: **A.2.2**

Nombre del proyecto:

Centro Nacional de datos

Área técnica:

- Big Data
- Analítica

Tiempo de ejecución:

3 años, en un ejercicio incremental.

Recursos requeridos:

Técnicos: estándares de normalización para confiabilidad, seguridad, privacidad e inter operabilidad, así como para las taxonomías.

Humanos: científicos de datos, personal de plataformas -infraestructura.

La inversión requerida $2.000.000.000

Sector

- **Automotriz**
- **Metalmecánica**
- **Electrodomésticos**
- **Textil**
- **Posconsumo**
- **Cosméticos**
- **BPO**
- **Dispositivos Médicos**
- **Transversal a todos los sectores**

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- DNP
- DANE

Objetivo:

Tener en un repositorio central los datos públicos y algunas herramientas de procesamiento con libre acceso.

Actores involucrados: :

Gobierno: DNP, DANE y ministerios; academia: centros de investigación en ciencia de datos; sector privado: entidades generadoras de información de carácter público.

Enfoque metodológico:

Diseño de un portal de datos abiertos, de toda la información pública disponible, que complemente al SEN. Definición de arquitecturas, estándares y software, considerando las buenas prácticas para la publicación de datos.

El portal debe contar con definiciones de acceso, gobernabilidad, calidad e integralidad almacenamiento de los datos, gestión de datos y auditoria. Además debe permitir el acceso a los datos publicados en varios niveles: visualización, datos crudos y acceso sistemático via APIs y contar con herramientas de software de código abierto disponibles para los usuarios.

Prerrequisitos:

Establecer una política pública integral para el manejo de datos abiertos que considere, como hoy, los derechos a la privacidad de los ciudadanos y la propiedad intelectual, pero que adicionalmente considere la utilización de datos en la investigación comercial, requerimiento o no de licencias de uso y sus condiciones.

Productos finales:

Portal de datos abiertos, política pública, estándares de inter operabilidad de los datos y las fuentes para información pública.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación::

La Ley 1753 del 9 de junio de 2015 a través de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, le asigna al Departamento Nacional de Planeación —DNP— la función de liderar la estrategia de Open Data para el estado colombiano. El DNP como estructurador de la política pública colombiana y gestor de la inversión en la nación, ve en el Big Data un instrumento para tomar decisiones más asertivas, mejor informadas, basadas en análisis cruzados y considerando las externalidades (positivas y negativas) en los diferentes sectores. Big Data es considerada como una herramienta para aumentar la productividad del Estado y del sector privado, aportar al crecimiento económico y generar valor público (DNP, 2016).

En desarrollo de esa política hoy en el país se cuenta con varios pilotos de aplicación, que han mostrado la bondad de la tecnología, como el realizado por el Departamento Nacional de Planeación en 2017, Reporte: “Aproximación al inventario normativo por medio del piloto Big Data regulatorio”, o el atlas colombiano de complejidad económica: Datlas Colombia, diseñado y desarrollado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, a través de Bancóldex, en alianza con el Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard y con el apoyo de la Fundación Julio Mario Santo Domingo, o el de la Secretaría de Transporte de Bogotá, sobre el cual Alejandro Forero, gerente del Sistema Inteligente de Transporte de la Secretaría Distrital de Movilidad, dice que antes de finalizar el 2016 empezará a publicar todos los datos en la nube, en cumplimiento de la política de datos abiertos promovida por el Estado colombiano, con el fin de que otros actores externos a la Secretaría de Movilidad, como desarrolladores, empresas de la industria TI, emprendedores, entre otros, puedan analizar los datos, proveer soluciones para mejorar la movilidad y en general la calidad de vida de los ciudadanos.

Además el país cuenta con el SEN, Sistema Estadístico Nacional, “Conjunto articulado de componentes, que de manera organizada y sistemática, garantiza la producción y difusión de las estadísticas oficiales a nivel nacional y territorial que requiere el país. Sus componentes son las entidades u organizaciones que lo integran, usuarios, procesos e instrumentos técnicos para la coordinación, políticas, principios, fuentes de información, infraestructura tecnológica y talento humano”, disponible en la página del DANE https://goo.gl/x9nPfj

Sin embargo aún falta integración de datos nacionales en un único repositorio, así como la garantía de acceso a todos los datos fuente. El Centro Nacional de Datos, que se propone, busca complementar el actual SEN, con todas las fuentes de datos públicos en el país y herramientas para procesamiento, que permita a todos los usuarios acceder a datos de calidad y a herramientas básicas de procesamiento. Sería la gran librería de datos nacionales, agregados y anonimizados. Ejemplos en apoyo a esta iniciativa son el Portal Europeo de Datos, www.europeandataportal.eu/es/homepage, o el alcance de los sistemas nacionales de datos en Francia, www.insee.fr/fr/accueil, en Estados Unidos, www.usa.gov/statistics o en Canadá, http://www.statcan.gc.ca/eng/start.

No hay lugar a discusión que esta tecnología alcanza su máximo valor cuando hay disponibilidad de datos abiertos y metodologías confiables para todos los públicos interesados. El potencial de los datos es prometedor para cualquier industria, e instituciones líderes como Forrester, Gartner o IDC afirman que el big data representa una oportunidad en expansión que alcanzará los 46.000 millones de dólares en 2019.

Los datos son uno de los pilares de la toma de decisiones, sin ellos no podemos conocer el nivel de pobreza de una sociedad o el nivel de desarrollo económico o educativo, etc, además del cruce de variables sociodemográficas con datos comerciales o urbanísticos se pueden establecer patrones y entender como las personas determinan sus preferencias. Pero los datos deben cumplir con unas características técnicas en todo su ciclo de valor: recolección, almacenamiento y procesamiento, Hayden et al., 2015, que son establecidas a partir de estandarización internacional como las presentadas por NIST, National Institute of Standards and Technology, e ISO, International Organization for Standardization.

Además debe promoverse el desarrollo de tecnologías utilizando software de código abierto, para que sean gratuitos e ir evolucionando la información, para todos aquellos datos que sea posible, cercana a tiempo real.

Identificación de la ficha: **A.3.1**

Nombre del proyecto:

Alineación estratégica de la información

Sector

- Automotriz
- Textil
- BPO
- Metalmecánica
- Posconsumo
- Dispositivos Médicos
- Electrodomésticos
- Cosméticos
- Transversal a todos los sectores

Objetivo:

Contribuir con una evolución más rápida del sector debido al aceleramiento en la ejecución estratégica de cada organización, creando pensamientos estratégicos de cumplimiento a mediano plazo y replanteando o validando estrategias de largo plazo. Lo cual se logrará brindando a las empresas una base de información que permita apoyar el cumplimiento de la estrategia planteada por cada una de ellas, generando nuevos objetivos estratégicos.

Recursos requeridos:

Se requieren conocimientos de Estrategia Organizacional, Indicadores (KPI), Balance Scorecard, Analítica, Inteligencia de Negocios, Integración de Datos, Bodegas de Datos, Visualización de Información, Bases de Datos.

Está en el orden de $ 800’000.000 a $ 1.200’000.000

Área técnica:

- Analítica, cobijando elementos de Big Data e Inteligencia Artificial

Tiempo de ejecución:

1 año

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- INNpulsa
- Ruta N
- PTP
- Otros

Prerrequisitos:

Se debe tener definida la estrategia de la organización, al igual que los objetivos de la misma y tener definidos los objetivos estratégicos/tácticos de cada una de las áreas de la organización.

Enfoque metodológico:

Talleres donde se utilice una metodología de alineamiento estratégico de información con los actores clave de los diferentes niveles de las empresas (operativo, táctico y estratégico) donde se permita determinar la brecha entre la estrategia y objetivos versus la información necesaria para evaluarlos y medirlos. Como segunda elemento, se podrá desarrollar un mapa de ruta que permita la ejecución de proyectos que permitan cerrar la brecha identificada a través de soluciones tecnológicas de integración de información, gobierno de datos y diferentes elementos para Inteligencia de Negocios/ Empresarial y Analítica de Negocios

Justificación: estratégica :

La toma de decisiones en las organizaciones debe estar fundamentada fuertemente en evidencias de comportamiento de las diferentes variables de las áreas de la organización. Estas decisiones no deben ser tomadas por instinto, pues el desconocer los datos generados al interior de la empresa, su relación entre diferentes áreas de la organización y el impacto que tienen ellos versus los objetivos de negocio es lo que debería primar como apoyo a una adecuada toma de decisiones estratégicas.

Justificacion táctica:

El manejo de información en las organizaciones se fundamenta en información que probablemente está aislada, desarticulada y desactualizada para los momentos en los que se requiere un análisis de la misma que permita evidenciar adecuadamente los cumplimientos de los objetivos de las diferentes áreas de la empresa.

Consideración ética:

Ley 1581 de protección de datos personales

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ● Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Identificación de la ficha: **A.3.2**

Nombre del proyecto:

Implementación de sistemas de Condition Monitoring para la gestión energética en catorce empresas de los sectores textil, automotriz, metalmecánico y electrodomésticos.

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Textil**
- ○ Posconsumo
- ○ Cosméticos
- ○ BPO
- ○ Dispositivos Médicos
- ○ Transversal a todos los sectores

Objetivo

Aumentar la competitividad de los sectores a través de la reducción de costos asociados a la producción mediante la implementación de sistemas de condition monitoring para la gestión energética. Adicionalmente la implementación de estos sistemas permite la reducción del impacto ambiental y de la huella de carbono asociado al uso de la energía, permitiendo que dichos sectores sean más sostenibles desde el punto de vista ambiental.

Área técnica:

- Eficiencia energética
- IoT - Analítica
- Big Data
- Sensórica

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- INNpulsa
- SENA
- MinCIT
- MinTIC
- MinAmbiente

Prerrequisitos:

- Que el consumo de energía de la empresa participante represente 10% o más de los costos de producción.
- Carta de compromiso para compartir la experiencia en la implementación del sistema de condition monitoring para la gestión energética y brindar asesoría en la implementación de condition monitoring (30 horas asesoría).
- Empresa con al menos un año de existencia.

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ○ Patentes
- ● **Desarrollo Experimental**

Justificación::

Según el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) El 60% del consumo de energía es susceptible de ser afectado (reducido) mediante la implementación de programas de gestión energética. Igualmente según el DOE las empresas que han implementado programas de gestión energética han ahorrado en promedio entre 5 y 20% del consumo de energía en un período de dos años.

Considerando que los costos de la energía para la industria varían desde el 5% hasta más del 30% para sectores como el de fabricación de envases de vidrio; la implementación de sistemas gestión energética permiten incrementar la competitivdad de los sectores mediante la reducción sistemática y continua de los costos asociados a la energía.

A pesar de que la promoción del uso racional de energía en Colombia lleva más de 30 años, la implementación de programas de eficiencia energética dentro del sector productivo ha tenido un éxito limitado. Una de las principales barreras ha sido la cultural; los sistemas de condition monitoring al permitir el acceso a la información en tiempo real, desde la nube y desde cualquier dispositivo permiten democratizar los datos y hacerlos más pertinentes para su análisis ayudando a romper esta barrera pues permiten observar de manera clara y concreta el impacto de la gestión energética sobre la reducción del consumo de energía.

También en el país se cuenta con decenas de gestores y auditores pertenecientes a firmas de ingeniería, universidades y que han sido que han sido formados en programas de eficiencia energética liderados por la UPME, debido a la penetración limitada de la gestión energética en el sector industrial estos gestores y auditores no han podido desempeñarse en esta área de trabajo. Este personal capacitado también permitirá que la información levantada por los sistemas de condition monitoring se conviertan en estudios y proyectos de ahorro energético, permitiendo a su vez el incremento de la prestación de servicios de ingeniería en esta área.

Productos finales:

Sistemas eficientes de gestión energética en 14 empresas.

Enfoque metodológico:

El proyecto consiste en la implementación de sistemas de condition monitoring para la gestión energética en catorce empresas de los sectores textil, automotriz, metalmecánico, y electrodoméstico y posteriormente utilizar la información recopilada por los sistemas para determinar potenciales de ahorro con la participación de gestores y auditores energéticos.

Los sistemas de condition monitoring permiten acceder a la información en la nube y en tiempo real a variables de consumo energético como el consumo específico de energía (kWh/kg). El sistema está conformado por los dispositivos de medición de variables como los medidores de flujo de gas natural, flujo de vapor, flujo de aire comprimido, temperatura, vatios, etc; y por el software para la gestión y acceso a la información en la nube en tiempo real. Para el proyecto se contemplan las siguientes fases:

- Convocatoria para selección de las empresas de ingeniería y software para la implementación de los sistemas de gestión energética.
- Identificación de criterios para la sección de las empresas de los sectores textil, automotriz, electrodomésticos y metalmecánica y convocatoria para su selección.
- Selección del software(s) de gestión energética
- Identificación e implementación de los equipos de medición a implementar en cada empresa
- Recolección, seguimiento, análisis de datos y establecimiento de potenciales de ahorro. Los gestores energéticos y las ESCO's analizan la información recopilada para determinar los potenciales de ahorro mediante metodologías como la de monitoring & targeting, además realizan un recorrido por la planta, para con base en los datos recopilados, identificar los equipos y procesos donde podrían obtenerse estos ahorros.
- Asesoría y demostración de las empresas que implementaron los sistemas a empresas del mismo sector o de otros sectores con el fin de replicar la experiencia.

Actores involucrados: :

- Entidad que administra y gestiona la convocatoria
- Empresas de software para la implementación de software de gestión energética en la nube: tres o cuatro empresas.
- Empresas de servicios energéticos (ESCO's) y de ingeniería: cinco empresas para la implementación de los sistemas de medición, análisis de datos y establecimiento de potenciales de ahorro.
- Auditores y gestores energéticos: para el análisis de datos y el establecimiento de potenciales de ahorro.
- Empresas del sector textil: cuatro empresas
- Empresas del sector automotriz y autopartista: cuatro empresas (una ensambladora de autos, una ensambladora de motos, dos autopartistas)
- Empresas del sector metalmecánico: cuatro empresas
- Empresas del sector electrodoméstico: dos empresas

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Recursos requeridos:

$800 millones

Identificación de la ficha: **A.3.4**

Nombre del proyecto:

Innovación basada en los datos

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- INNpulsa
- SENA
- Colciencias
- MinTIC

Sector

- **Automotriz**
- **Metalmecánica**
- **Electrodomésticos**
- **Textil**
- **Posconsumo**
- **Cosméticos**
- **BPO**
- **Dispositivos Médicos**
- **Transversal a todos los sectores**

Recursos requeridos:

$2.000.000.000

Objetivo

Promover el emprendimiento en Big Data

Prerrequisitos:

Preguntas o retos claramente identificados, bases de datos disponibles, software y aproximación tecnológica.

Enfoque metodológico:

Convocatoria para proyectos de innovación apoyados en problemáticas o preguntas identificadas, que se resuelvan con el análisis de información en el contexto de analítica avanzada, inteligencia artificial o machine learning.

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ● **Desarrollo Experimental**

Área técnica:

- Big data y analítica
- inteligencia artificial
- Machine learning

Tiempo de ejecución:

12 meses

Actores involucrados:

- DNP,
- Empresas
- CAOBA
- ANDI
- INNpulsa
- Centros de desarrollo de soluciones de big data

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Justificación::

Tal como lo dice José María Álvarez-Pallete, COO de Telefónica “los datos se han convertido en el petróleo del siglo XXI” y “hay que matar la complejidad de los negocios antiguos. La simplificación y la digitalización van de la mano”. El mundo empresarial está frente a un nuevo paradigma que aún no ha conseguido romper definitivamente con el anterior.

Es pertinente aprovechar las oportunidades de innovación a través de los datos, estas innovaciones son cada vez mas cercanas y aplicables a los diferentes mercados y tamaños de empresa. El trinomio dato-información-conocimiento, debe ser el impulsor de nuevas propuestas para los mercados, que trasciendan los mejoramientos o adyacencias de los productos y servicios actuales en todos los campos.

La tendencia de innovación basada en datos nació en empresas como Google, Facebook o Twitter y se espera que llegue a ser masivo. Para que esto suceda es preciso que las organizaciones dispongan de la infraestructura y tecnología para la adquisición, almacenamiento y procesamiento de datos. El trabajo de expertos con fuentes de información diversas constituyen una fuente de identificación de oportunidades de innovación, mas aún en la época del prosumidor: consumidor proactivo, informado y experto.

Otra de las ventajas ofrecidas por esta tecnología para la innovación, es que hoy se puede experimentar desde el mundo digital para probar propuestas a mayores velocidades y menores costos que si se hace en el mundo real, iterando y ajustando prototipos hasta obtener valores altos de aceptación antes de proceder a llevarlo al mundo real y probarlo en el.

Para enfrentar con éxito este reto, las empresas deben utilizar el ciclo: observar, preguntar, identificar datos, analizar y obtener soluciones a las preguntas, para ello deben conocer con que datos cuentan, cual es su arquitectura y traducir preguntas en necesidades de datos. Este mecanismo de innovación, dado el tipo de datos que hoy se tienen disponibles, hace mas cercano al empresario el cumplir su propósito de enfocado en el cliente.

Productos finales:

Nuevos productos, procesos y negocios.

Identificación de la ficha: A.3.5

Nombre del proyecto:

Nuevos modelos de negocio, logísticos y de productividad.

Área técnica:

- Big data y analítica
- Inteligencia artificial
- IoT

Tiempo de ejecución:

12 meses

Sector

- **Automotriz**
- **Metalmecánica**
- **Electrodomésticos**
- **Textil**
- **Posconsumo**
- **Cosméticos**
- **BPO**
- **Dispositivos Médicos**
- **Transversal a todos los sectores**

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- INNpulsa
- SENA
- Colciencias
- MinTIC

Objetivo

Desarrollar modelos de negocio, logísticos y de productividad a partir de datos de operación.

Prerrequisitos:

Conformación de un equipo multidisciplinario, bases de datos de las operaciones de la empresa, acceso a servicios de computación y software para procesamiento.

Enfoque metodológico:

Abrir convocatoria para proyectos de Big data en el desarrollo de nuevos modelos de negocio, el mejoramiento de la productividad y la optimización logística. Debe asegurarse que el esfuerzo de mejoramiento al cual se apunta esté bien definido y que se cuente con fases desde la adquisición datos hasta su utilización, para lo cual debe indicarse fuentes a desarrollar, arquitectura y resultados de optimización o mejoramiento.

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ● **Ingeniería de producción y control de calidad**
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ● **Planeación Producción a largo plazo**
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Recursos requeridos:

$1.500.000.000

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Actores involucrados:

- Colciencias
- Innpulsa
- SENA
- MinTIC
- ANDI
- Empresas
- Universidades

Justificación::

El análisis de datos es una herramienta estratégica para la toma de decisiones empresariales, a partir del análisis de datos históricos se pueden predecir futuros comportamientos o tendencias, que revisados a la luz de la estrategia son la entrada para la administración tanto desde una óptica predictiva, que realiza proyecciones sobre el futuro, como proactiva, que monitorea cambios para anticiparse, ambas visiones son las que permiten mantener niveles adecuados de competitividad.

La literatura especializada señala como usos de Big Data en el sector empresarial aquellos que tienen que ver: con la personalización del diseño de productos a partir de lo que puede aprenderse de los usuarios, con hacer mas efectiva la publicidad al identificar de manera precisa los intereses de los consumidores y con la estructuración de mercados, pero empiezan a darse otros usos de gran importancia y es el desarrollo de algoritmos para los procesos productivos y logísticos, estos últimos con el concurso de los datos de la organización y los datos de naturaleza pública como el tránsito y el estado de las vías, entre otros.

El reto mayor del uso de la tecnología en el sector empresarial radica en la disponibilidad de datos de buena calidad, los cuales deben ser extraidos de los sistemas de información y control de operaciones tanto técnicas como comerciales. Las empresas deben disponer de sistemas adecuados de captura de datos, lo cual con la actual tecnología de IoT, que apoya la digitilación del entorno empresarial, se hace mas sencillo pues hace posible conexiones para extracción de datos desde casi cualquier punto de la cadena productiva. Debe ser una preocupación de las empresas hoy la generación de los datos necesarios y confiables para poder utilizar las tecnologías asociadas a la información.

“Las fuentes reconocidas actualmente como Big Data facilitan la implementación de los enfoques de administración predictiva y proactiva al proveer información para desarrollar modelos que permiten anticipar necesidades y hechos para establecer metas más acertadas, así como atender oportunamente a situaciones que están desarrollándose para aprovecharlas al máximo en caso de ser positivas o reducir sus efectos en caso contrario, lo que se traduce en un uso más óptimo de recursos y en acciones que pueden reflejarse en una mayor satisfacción de los usuarios”. Lyman, P., Varian, Hal R. “How Much Information”. University of California at Berkeley, USA, 2003.

Para los modelos logísticos el reto es la optimización de la infraestructuras viales en las cuales está el plan de inversión del país: autopistas 4G y plan de puertos, por ello tener medios empresariales que permitan aprovechar, optimizar su uso y los costos del marco de distribución, redundará en productividad. Big Data es el mecanismo que acerca el entendimiento del flujo para la optimización de los recursos disponibles.

Productos finales:

Mejoras de productividad, eficiencias logísticas y nuevos modelos de negocio para las empresas. Bases de datos organizadas y modelos para simulación de condiciones.

Identificación de la ficha: **B.1.1**

Nombre del proyecto:

Diseño e implementación del centro nacional de bioescalado (CNBE)

Área técnica:

- Biotecnología

Tiempo de ejecución:
48 meses

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Buffer
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Intrasectorial cruzado
- ● **Capacidad endógena**
- ● **Dispersión**

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Textil**
- ● **BPO**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Posconsumo**
- ● **Dispositivos Médicos**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Cosméticos**
- ● **Transversal a todos los sectores**

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

Gobierno Local: Ruta N o Gobernación de Antioquia.

Se plantea la generación de una alianza público privada con asignación de roles y un operador administrativo.

Actores involucrados:

- Corporación BIOINTROPIC.
- Universidades: Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Universidad Eafit, Universidad CES, Universidad de Medellín, Universidad EIA
- Goberno Local: Ruta N, Gobernación de Antioquia
- Gobierno Nacional: Colciencias, Innpulsa, DNP.

Enfoque metodológico:

Se plantea el desarrollo de la propuesta en tres etapas que van desde la validación de las necesidades desde la perspectiva de la oferta y de la demanda de este tipo de servicios, los diseños básicos ingenieriles de flujos de proceso, la definición del portafolio de servicios del Centro, su modelo de negocio, la gobernanza del Centro y la identificación de aliados (tanto en el plano nacional como internacional), hasta su implementación y puesta en marcha como nueva infraestructura de servicios de CTI a nivel regional, nacional e internacional.

Las tres etapas son:

i. Factibilidad y modelo de negocio.
ii. Diseño detallado.
iii. Implementación y puesta en marcha.

Objetivo

Diseñar y poner en marcha el Centro Nacional de Bioescalado (CNBE), a partir de las capacidades de infraestructura, tecnológicas y demás recursos con que cuenta la Ciudad de Medellín y la región para potenciar el escalado y validación de tecnologías que permitan potenciar nuevos productos a partir de la biodiversidad y aplicación de la biotecnología en mercados globales.

Beneficiarios:

DIRECTOS:

- Grupos con resultados de investigación en áreas de biotecnología a escala laboratorio. Existen más de 400 en el país.
- Emprendimientos de base biotecnológica o afines. (Las inversiones de infraestructura son muy altas para que una sola empresa o grupo de investigación las asuma)
- Bioempresas que desean sofisticar sus productos con biotecnología (Mas de 180 en el país)
- Empresas de sectores talla mundial que desean incorporar innovaciones de ingredientes bioactivos de la biodiversidad de Colombia o valorización de biomasa que no encuentran oferta escalable.

INDIRECTOS:

- Estudiantes de maestría, doctora e investigadores en áreas relacionadas.
- Empresas consumidoras de bioproductos de alto valor agregado.
- Sociedad de la zona de ubicación, por generación de empleo con alto nivel técnico y cualificación.

Recursos requeridos:

Valor total: $12000.000.000
Cofinanciación efectivo: $8400.000.000
Contrapartida local: $3600.000.000

Consideración ética:

- Los bioproductos deben estar avalados por comité de bioética.
- Los bioactivos deben contar con los permisos de acceso a recurso genético del ministerio de ambiente.
- Las empresas deben respetar las prácticas del biocomercio ético.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación:

Las demandas crecientes internacionales de nuevos productos como la Biocosmética, Alimentos Funcionales, Bioenergía, Biomedicina, Biomateriales, Agricultura sostenible ven en la biotecnología una gran oportunidad para el apoyo en la gestión de bioprocesos y bioproductos, así como la incorporación y valorización de la biodiversidad como un gran reto para generar diferenciación y valor agregado a sectores maduros y tradicionales como el agrícola, alimentos, cosmética, farmacéutico, textil, químico, salud, energía, entre otros.

A nivel mundial hace más de 30 años comenzó la aplicación industrial de la biotecnología moderna, la cual tiene un estimado de ventas globales al cierre del 2017 de $441.5 B de dólares y ha venido presentando tasas de crecimiento promedio anual superiores al 10% marcando una gran diferencia frente a sectores tradicionales.

Teniendo como referencia el contexto internacional, Colombia tienen todo un potencial para ingresar a dinámicas de la bioeconomía y la aplicación de la biotecnología para desarrollar procesos, productos, y servicios innovadores aprovechando las bondades de los recursos biológicos, genéticos y sus derivados, así como la biomasa residual, para incorporar conocimiento e innovación y generar oportunidades de nuevos negocios y progreso económico.

Es así, que en el país existen más de 400 grupos de investigación relacionados con biodiversidad y biotecnología, sin embargo, al revisar avances en el país y en la región de investigación y desarrollo, se ha encontrado dificultades de avanzar en negociaciones de desarrollos biotecnológicos resultados de investigación por ser innovaciones desarrolladas y probadas a escalas pequeñas de laboratorio, sin contar con infraestructura de servicios a nivel nacional para validar y simular estas tecnologías en condiciones similares a las del mercado que permitan brindar información suficiente para la toma de decisiones del sector privado, fondos de inversión o el avance en la cadena de negociación de estas tecnologías.

Partiendo de la necesidad de simular condiciones similares a las del mercado y la necesidad de validar desarrollos biotecnológicos a escala piloto para análisis de factibilidad técnico-económico, y estandarización de productos y procesos, para la aceleración de negociaciones, se plantea el desarrollo del Centro Nacional de Bioescalado, como la alternativa de solución que permite la reducción de la brecha entre la investigación y el mercado a nivel local, y potencia la generación de nuevos negocios sostenibles y la atracción de nuevas fuentes de inversión y para el sector, así como para despertar el interés de grandes corporaciones internacionales con intereses en este tipo de desarrollos.

El Centro Nacional de Bioescalado contará en su primera fase tres líneas de bioprocesos para el escalado (fermentación, extracción y cultivo celular) hasta 1000 lts y podrá ofrecer servicios a grupos de investigación, emprendimientos de base biotecnológica y empresas de clusters y sectores de talla mundial que valoran los bioactivos provenientes de la biodiversidad, mejorando su estrategia de diferenciación, el desarrollo de productos, la estandarización de nuevos procesos, las pruebas de calidad, los análisis de factibilidad técnico-económicos, así como la tercerización de servicios de producción para pruebas, validación y apertura de nuevos mercados.

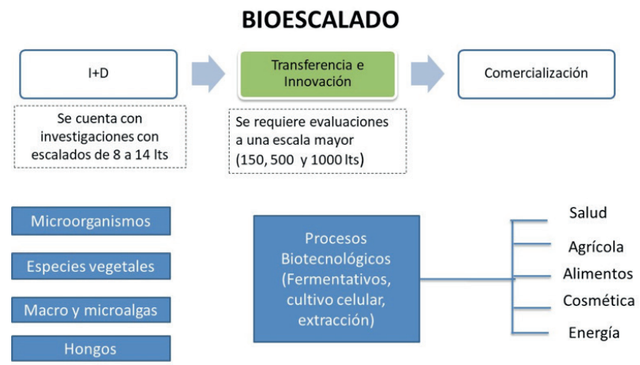


Ilustración 1. Alcance de bioescalado del centro.

La generación de este Centro, se evidencia como nueva estructura de servicios de la región y el país que incrementan las capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación –CTI–, que fortalecen agentes del sistema, sus universidades y empresas aliadas para acelerar la generación de nuevos negocios biotecnológicos de impacto global, rentables y sostenibles en su dimensión ambiental, económica y social.

Prerrequisitos:

- Contar con capacidades CTeI y resultados de investigación para el bioescalado

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Productos finales:

Ente especializado en transferencia tecnología robótica, con oferta de servicios de consultoría y asistencia técnica.

Identificación de la ficha: B.3.1

Nombre del proyecto:

Transferencia tecnológica para la aplicación biotecnológica de microorganismos en la biotransformación de plásticos y textiles.

Área técnica:

- Biotecnología

Tiempo de ejecución:

- 12 meses

Clase de proyecto:

- (●) **Transferencia**
- ( ) Puesta al Mercado
- ( ) Capacidad endógena
- ( ) Buffer
- ( ) Intrasectorial cruzado
- ( ) Dispersión

Sector

- ( ) Automotriz
- (●) **Textil**
- (●) **Posconsumo**
- ( ) Cosméticos
- ( ) BPO
- ( ) Dispositivos Médicos
- ( ) Transversal a todos los sectores
- ( ) Electrodomésticos

Actores involucrados:

- Institución o ente emisor tecnológico: empresas y centros de investigación con tecnología de punta en países como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y Brasil, que desarrollen procesos biotecnologicos en áreas de biorremediación y producción de enzimas para la industria textil
- Universidades con centros de formación en biotecnología.
- Receptores: Grupos de investigación del área de biotecnología aplicada del país, que tengan capacidad instalada y equipos para el desarrollo de procesos y ensayos, empresas y sus empleados que requieran capacitación en el área de biotecnología, Universidades y centros de formación.
- Actores de apoyo para soportar la transferencia.

Justificación:

La aplicación de la biotecnología permite la elaboración de materiales con características novedosas y mejoradas, en la industria textil se pueden utilizar varios tipos de enzimas, como celulasas, que suavizan el tejido y le dan aspecto y textura de lavado, y lacasas, que se utilizan para desteñir, y controlar la tinción, de esta manera se puede sustituir o modificar procesos químicos por bioprocesos, más económicos y sostenibles. Por otro lado, la biorremediación hace uso de diversos tipos de microorganismos con capacidad de degradar diversos tipos de contaminantes sólidos y líquidos, por ejemplo plásticos del sector posconsumo.

Una de las limitaciones para la aplicación de los avances de la biotecnología es que la ciencia de punta se produce en su mayoría (más del 70 %) en solo siete países. Por esta razón la transferencia de Ciencia y Tecnología es prioritaria.

Objetivo:

Implementar soluciones biotecnológicas en procesos de degradación de plásticos y modificación de textiles.

Prerrequisitos:

- Programas de formación doctoral y magister
- Capacidad instalada en biorreactores piloto

Variables de Freeman:

10

- (●) **Investigación fundamental**
- ( ) Ingeniería de producción y control de calidad
- (●) **Información Tecnológica Científica**
- (●) **Educación Entrenamiento**
- (●) **Investigación Aplicada**
- ( ) Servicios Tecnológicos
- ( ) Planeación Producción a largo plazo
- ( ) Diseño de Ingeniería
- ( ) Patentes
- ( ) Desarrollo Experimental

Enfoque metodológico:

- Precisar la oferta biotecnológica para los sectores textil y posconsumo
- Seleccionar de esta oferta aquellos procesos de interés para mejoras de productividad y diversificación de oferta de productos.
- Identificar los emisores idóneos para la transferencia al país.
- Identificar las empresas, centros de investigación u actores gubernamentales que actuarán como receptores.
- Definir y ejecutar estrategia de transferencia.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación, observancia del cuidado en el manejo de los recursos genéticos, consideraciones bioéticas y la protección de datos.

Productos finales:

- Personal capacitado
- Tecnologías transferidas

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- MinCIT
- Min Ambiente
- Innpulsa
- Colciencias

Recursos requeridos:

$500.000.000

Identificación de la ficha: **B.3.2**

Nombre del proyecto:

Fortalecimiento de capacidades CTeI para el desarrollo de bioingredientes y biocosmética para el acceso de compañías a nuevos mercados.

Sector

- ○ Automotriz
- ○ Textil
- ○ BPO
- ○ Metalmecánica
- ○ Posconsumo
- ○ Dispositivos Médicos
- ○ Electrodomésticos
- ● **Cosméticos**
- ○ Transversal a todos los sectores

Objetivo:

- Fortalecer capacidades institucionales en CTeI para realizar acompañamiento especializado a compañías interesadas en nuevos desarrollos a partir de bioingredientes y biocosméticos que permitan incrementar la innovación, acceso a nuevos mercados y competitividad del sector.
- Conformar un portafolio integral de servicios a través de una red interinstitucional que permitan dar respaldo científico, técnico, estratégico y comercial a las compañías interesadas en innovaciones bio en el sector cosmética y aseo.
- Relizar fortalecimento de capacidades institucionales bajo estrategias de transferencia tecnológica en temáticas (análsisis, formulaciones, regulatorio, inteligencia de mercados, entre otros) bajo experiencias de instituciones que conforman el cluster frances Cosmetic Valley.
- Realizar financiación y acompañamiento especializado a compañías en el alistamiento estratégico, técnico y comercial de almenos 20 nuevos bioproductos (Bioingredientes y biocosméticos).
- Desarrollar estrategias para el acceso a nuevos mercados de los bioingredientes y biocosméticos.

Área técnica:

- Biotecnología

Tiempo de ejecución:

24 meses

Actores involucrados: :

- Andi: Camara de Cosmética.
- Mincomercio: PTP-Cosmetica y Aseo
- Onudi: Programa Safe +
- Camaras de comercio: Bogóta, Medellin, Cali.
- Asociación: ACCYTEC
- Universidades: UDEA, CES, UNAL
- Centros de investigación: Cenivam, Biotec, Cecif
- Promoción de mercados: Procolombia
- BIOINTROPIC. Dinamizador de la red y articulación con cluster Cosmetic Valley. Coordinar el programa de aceleración de los bioproductos.
- Aliado internacional: Cosmetic Valley

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

PTP- Cosmética y aseo, ANDI. Con gerentes públicos y privados del sector cosmética talla mundial. BIOINTROPIC, como aliado técnico y acelerador de negocios Biotec.

Recursos requeridos:

Recursos en dinero de alrededor de $2,800 millones

Consideración ética:

Los bioproductos deben estar avalados por comité de bioética. Las empresas deben respetar las prácticas del biocomercio ético. Las empresas en caso de involucrar trabajo con comunidades deberán cumplir con la distribución justa y equitativa de los beneficios.

Enfoque metodológico:

Sinopsis del enfoque metodológico propuesto para el desarrollo del proyecto. Es una recomendación experta para abordar el proyecto)

El proyecto se contempla en varias etapas, desde la conformación de la red institucional de soporte y su fortalecimiento de capacidades hasta la implementación de un piloto con empresas para el alistamiento y acceso a nuevos mercados.

El fortalecimiento de capacidades, podrá ser acompañado con instituciones integrantes del cluster Francés Cosmetic valley de Francia, que a través de programas de formación o pasantias tecnológicas, podrán fortalecer recurso humano del país en especialidades que respalden el desarrollo de biocosméticos y pruebas de análisis de respaldo. Adicional con este clúster se podrán articular actividades de innovación e intercambio comercial aprovechando espacios "Cosmetic 360" realizados en París en el mes de octubre.

El proyecto entonces contemplará etapas como.

1. Conformación de red institucional para dinamizar los ingredientes y la biocosmética.
2. Tranferencia de tecnologías en temáticas específicas (Francia-Colombia), podrá articularse también actividades con el clúster de cosmética de España.
3. Acompañamiento especializado a bioproductos (estratégico, técnico, comercial). Dentro de este acompañamiento se contemplan actividades de inteligencia competitiva, vigilancia regulatoria, servicios tecnológicos para desarrollo de productos, servicios de laboratorios, empaques y etiquetado, optimización de estrategia de negocio, estrategia comercial en bloque, entre otras).
4. Actividades para facilitar acceso a nuevos mercados y visibilidad de las iniciativas. (Ruedas de innovación, mercados, e inversión).

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación: estratégica

Colombia es el quinto mercado de cosméticos y artículos de aseo en Latinoamérica, donde las ventas del sector crecieron a una tasa de 6,9% entre 2000 y 2013 y se espera que a 2018 éste alcance un crecimiento de 7,4% frente a 2013. (Euromonitor International, 2014). Las exportaciones en el 2012 alcanzaron los 884 millones de dólares (Cámara de Cosméticos y Aseo; ANDI-2013).

El sector cosmético nacional tiene una estabilidad y madurez suficiente que presenta crecimientos sostenidos a futuro, si a eso le sumamos que Colombia es el segundo país en biodiversidad en el mundo y hace parte de los 17 países megadiversos; existe la posibilidad de incorporar a los cosméticos nacionales productos obtenidos de la biodiversidad colombiana para obtener productos innovadores, los cuales pueden cubrir vacíos en plazas internacionales donde la oferta de productos novedosos es cada vez más estable y madura, pero siempre en búsqueda de productos que marcan diferencia por su origen, funcionalidad e impacto.

En el Plan de Negocios del sector Cosméticos y Aseo en el marco del Programa de Transformación Produtiva-PTP, liderado por Ministerio de Comercio Industria y Turismo y la ANDI bajo la estrategia de sector cosmético talla mundial, plantearon como visión para el 2032, “Ser reconocido como líder mundial en producción y exportación de cosméticos, productos de aseo del hogar y absorbentes de alta calidad con base en ingredientes naturales, propios de la biodiversidad colombiana”.

Colombia tiene un gran potencial para desarrollar innovaciones en el sector cosmético a partir de ingredientes naturales provenientes de la biodiversidad con la que cuanta (más de 56.000 especies nativas y endémicas), así como de productos agrícolas como los priorizados por el PTP (aguacate has, fresa, mango, piña, papaya, ají, cebolla de bulbo, cacao, como las hierbas aromáticas, entre otros) y a partir de la valorización de la biomasa residual agrícola existiendo más de 70.000 toneladas años en el país. Sin embargo eslabones como ingredientes naturales y producción de cosméticos naturales debe ser fortalecidos con actividades de Ciencia Tecnología e innovación para materializar nuevos productos en el mercado.

El gran reto del sector es ingresar a mercados más sofisticados donde la cosmética se integre a tendencias asociadas a la salud y el bienestar, existiendo allí nuevas oportunidades para los ingredientes como bioactivos con diversas funcionalidades y nuevos desarrollo cosméticos alrededor de la nutricosmética, cosmecéutica y dermocosmética especializada con respaldo científico-técnico.

Justificación: táctica

A pesar de las tendencias y oportunidades del mercado, las compañías de la industria de cosméticos con base en ingredientes naturales tienen dificultades para insertarse en el mercado internacional. Se reconoce que dentro de las dificultades tienen que ver con que sus procesos y productos no cumplen con los estándares normativos, regulatorios y técnicos exigidos en mercados como Estados Unidos y Europa. Las barreras que les impiden cumplir con estos tienen que ver con el acceso limitado a asistencia técnica especializada para este tipo de innovaciones. En Colombia, existe una oferta de CTeI relacionada con el sector limitada y desarticulada, siendo las Universidades con facultades de química farmacéutica y química en general quienes han generado algunas capacidades para atender el sector, sin embargo, la especialidad no ha sido en cosmética natural, ni en segmentos más especializados como la cosmecéutica.

En cuanto certificaciones especializadas relacionadas con cosmética natural como la de “cosmos”, solo 3 empresas cumplen este requisito en el país, esto debido a que la mayor parte de las empresas se han concentrado en mercado local, que tiene exigencias menores en materia de sofisticación de los productos y es aun emergente en cuanto a su interés a lo natural.

Por su parte las innovaciones en ingredientes naturales y funcionales de la biodiversidad del país, se encuentran desarrolladas en escala de laboratorio como resultados de investigación, los cuales aún cuentan con retos en escalado, suministro y transferencia para su puesta en el mercado.

El ingresar a mercados más sofisticados, exige además que los productos cumplan con requisitos de bioseguridad, pruebas de toxicidad, eficacia y eficiencia como respaldo en la elaboración de dosier técnicos y fichas técnicas para el acceso a mercados internacionales; el país tiene vacíos en la prestación de estos servicios de análisis certificados, lo que ha llevado a las empresas a usar servicios de laboratorios internacionales incurriendo en altos costos, dificultando asi el desarrollo de los nuevos productos.

En relación a productos cosméticos que proclaman beneficios a la salud (OTC), deberán adicional incurrir en estudios clínicos, lo que incrementa los montos de investigación y desarrollo.

En ese sentido, se puede resumir que existen diversas brechas a cerrar en este sector para generar innovaciones a partir de bioingredientes y biocosméticas realacionadas con capacidades científico-técnicas, instrumentos de financiación e inversión, cumplimiento de requisitos regulatorios, certificaciones especializadas, internacionalización, entre otros, que deberán ser abordados en un esquema de trabajo de fortalecimiento de capacidades tanto institucionales como empresariales para aumentar la competitividad y diferenciación de este sector.

Prerrequisitos:

- Ser una entidad interesada en dinamizar el sector de cosméticos basado en ingredientes naturales.
- Ser una empresa de ingredientes con interés del mercado de cosmética
- Ser una empresa de cosmética con interés de nueva línea de productos bio
- Ser una startup en bioingredientes o en biocosmética.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ● **Investigación Aplicada**
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Identificación de la ficha: **E.2.1**

Nombre del proyecto:

Planta piloto para la transformación de residuos poliméricos en productos demandados por los sectores automotriz y electrodomésticos.

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Sector

- ● **Automotriz**
- ○ Metalmecánica
- ● **Electrodomésticos**
- ○ Textil
- ● **Posconsumo**
- ○ Cosméticos
- ○ BPO
- ○ Dispositivos Médicos
- ○ Transversal a todos los sectores

Objetivo

Aumentar la competitividad de los sectores seleccionados, a través de la generación de alianzas que conduzcan al reaprovechamiento de polímeros posconsumo en la fabricación de autopartes; como estrategia para rebajar los costos asociados a importaciones de materia prima y a procesos de producción, con un valor agregado por sostenibilidad ambiental. Además, fomentar la percepción positiva que el consumidor se forma sobre la contribución ambiental de las empresas pertenecientes a los sectores en referencia.

Área técnica:

- Materiales,
- Nanotecnología
- Eficiencia energética
- Ingeniería industrial

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Colciencias
- SENA
- MinAmbiente
- MinCIT

Prerrequisitos:

- Empresas constituidas con uno o más años de existencia.
- Las universidades deben demostrar trayectoria investigativa, de al menos un año, en las temáticas asociada a esta iniciativa.
- Firmar cartas de compromiso y vinculación con la iniciativa.
- Firmar acuerdos de confidencialidad durante la ejecución de los proyectos vinculados a esta iniciativa.
- Firmar los acuerdos de propiedad intelectual y explotación comercial a los que haya lugar.

Productos finales:

Planta piloto para transformación de residuos poliméricos en materias primas industriales.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos, así como acatar la normativa técnica aplicable.

Actores involucrados:

- Entidad que administra y gestiona la convocatoria
- ANDI: convocante de empresas adscritas a los sectores posconsumo, automotriz y electrodomésticos.
- Grupos de Investigación y oficinas de gestión tecnológica de la IES.
- Una empresa ingeniería con experiencia en diseño, instalación y mantenimiento de líneas de producción.
- Una empresa ancla por cada sector que aglutine pymes o empresas de menor desarrollo de su sector.
- Centros de desarrollo y empresas internacionales que posean tecnologías transferibles al proceso de trasformación de polímeros posconsumo en productos para los sectores automotriz y electrodomésticos.
- Ministerios y programas del gobierno nacional; asimismo secretarías departamentales y municipales.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ● **Patentes**
- ○ Desarrollo Experimental

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación::

Para justificar las oportunidades de beneficio común y social que implica la integración de conocimiento, experiencia, capacidades de los sectores posconsumo, automotriz y electrodomésticos con la academia, basta mencionar solo algunos referentes internacionales que ya han recorrido este camino. En la pagina web de Plastics Technology México, se publicó el 31 de mayo de 2016 la siguiente información:

> MBA Polymers, líder mundial en la producción de pellets de PC/ABS derivados de RAEE triturados (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos), recupera anualmente 176 millones de lb de polímeros y hule a partir componentes automotores utilizando menos del 20% de la energía necesaria para producir resinas vírgenes, acorde a sus informes.
>
> Mensualmente Volkswagen, uno de sus socios, suministra hasta tres contenedores de residuos plásticos. Thomas Kock, director de PMC, afirma los pellets producidos pueden utilizarse sin detrimento de la calidad, en comparación con la mayoría de los plásticos que son térmicamente reciclados.
>
> Un equipo, dirigido por Jorg Beckmann, desarrolló nuevos procedimientos de procesamiento en PMC, que posibilitan utilizar nuevas mezclas de residuos polímericos. Con esta tecnología patentada se han logrado separar entre sí polipropileno (PP), poliutano rigido (PUR) y polivinil cloruro (PVC), polímeros incluidos en muchos electrodomésticos y autopartes.

Finalmente, la Asociación de la Industria Plástica de Estados Unidos (SPI, sigla en inglés) en su informe “Automotive Recycling: Devalued is now Revalued”, destacó que aunque el reciclaje automotriz es líder sobre otras industrias, con 95% de los automóviles reciclados, particularmente el reciclaje de polímeros en automóviles está en sus comienzos.

Esta tendencia mundial esta en auge, siendo apoyada por gobiernos, centros de desarrollo y empresas indistintamente porque le apunta a soluciones relacionadas directamente al desarrollo de nuevas tecnologías de producción y a la reducción de demanda de recursos energéticos y naturales asociados a la síntesis de hidrocarburos para producción de resinas polimericas virgenes.

Entre las razones que justifican esta propuesta, cabe destacar las siguientes:

> La nota “Colombia entierra millones de pesos por no reciclar” publicada por El Colombiano el 10 de enero de 2016, informa que en Colombia de las 11,6 millones de toneladas que genera al año, solo aprovecha un 17 por ciento, según cifras oficiales. En el parque la Pradera, que se pensó como centro de aprovechamiento y termino siendo otro vertedero más, disponer una tonelada de basura puede superar 100 mil pesos; lo cual para un hogar promedio estrato 4,representa paga por tasa de aseo alderredor de 15 mil pesos. En otros países, incluyendo Brasil y México como los más cercanos, están demostrando que es posible obtener beneficios económicos de la transformación de productos posconsumo en materias primas.

En Colombia estos modelos pueden ser replicados y adaptados, pero requieren superar algunas limitantes entre las que se cuenta:

> Se requiere mayor involucramiento del estado en dos frentes como son una legislación fuerte que garantice la separación en la fuente de residuos posconsumo. También una política de apoyo y estímulos a las empresas, en particular las pymes, para que se involucren en este tipo de iniciativas de beneficio común; para realizar las reconversiones tecnológicas de procesos productivos que sean necesarias para convertir residuos en productos útiles como bien lo señala Carlos Herrera Santos, vicepresidente de sostenibilidad de la ANDI. Además, se nota la falta de integración entre las empresas de aseo encargadas de recoger y enterar “la mal llamada basura” con los acopios y con los recicladores. Por último y muy necesario, se requiere un modelo de integración entre los sectores productivos involucrados con apoyo del gobierno y la academia, que en el caso particular de esta propuesta se enfoca en el aprovechamiento de polímeros posconsumo para fabricación de componentes para el sector automotriz y electrodomésticos.

Ahora bien de las crisis surgen oportunidades, ya en Colombia y particularmente en el Valle de Aburra se están surgiendo iniciativas que propenden el cambio de mentalidad que “no hay basura, solo dinero desperdiciado”.

Acorde a la nota “¿Qué pasa con los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos?” publicada por El Colombiano el 14 de noviembre de 2016, En noviembre de 2016, se creo la iniciativa para el posconsumo de neveras: red verde conformada por ocho empresas del sector y que es apoyado por el programa posconsumo de electrodomésticos, neveras de la Andi. Han demostrado que 80 % de los componentes de una nevera puede reincorporarse en el mercado de materias primas: chatarras, aluminios, cobres y algunos polímeros como la espuma de poliuretano.

La investigación realizada en 2007 por la Universidad EAFIT, titulada “Estudio de la evolución del reciclaje de plásticos en Antioquia, caso área metropolitana”, constituye un antecedente que permite hacer un balance sobre los avances logrados y asimismo identificar oportunidades de aprovechamiento de los polímeros posconsumo al día de hoy.

En el ámbito local, exiten empresas que han sentado precendentes exitosos, por ejemplo Enka de Colombia S.A. recicla las botellas PET para fabricar fibras y textiles de poliester. Muchas otras empresas trituran y extruyen productos diversos a partir de diferentes polímeros posconsumo. Así, se podría seguir mencionando una serie de nuevas iniciativas que están surgiendo en el país partiendo de una necesidad latente de dar salida a los residuos para transformarlos en negocios prometedores.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Enfoque metodológico:

Esta propuesta se orienta a crear una planta piloto para transformar, de manera eficiente, polímeros reciclados en pellets como materia prima para los productos demandados por los sectores sector automotriz y de electrodomésticos, como estrategia que integre estos dos sectores con el sector posconsumo. Para lograr esta meta se contemplan las siguientes fases:

- Convocar, con mediación de la ANDI, a empresas pertenecientes a los sectores posconsumo, automotriz y electrodomésticos para que participen en la iniciativa.
- Determinar qué productos poliméricos se consumen en el sector automotriz y electrodomésticos, indicando cuáles son de producción nacional y cuáles son importados y si en algunos de ellos hay sustitución parcial de resinas vírgenes por polímeros reciclados.
- Realizar un inventario de los polímeros susceptibles de ser reutilizados, bajo criterios volumen de desecho y calidad esperada en los productos de mayor demanda en los sectores automotriz y electrodomésticos.
- Determinar el potencial de las líneas de producción de las empresas seleccionadas de cada sector, para incorporar estas materias primas recicladas en sus procesos productivos y productos.
- Explorar en el ámbito internacional, las tecnologías existentes para producir los pellets que sean susceptibles de ser adaptadas en las empresas locales.
- Selección de las tecnologías con potencial para ser replicadas localmente. Esta actividad incluye definir el modelo de transferencia y misiones tecnológicas a los países que poseen las tecnologías mejor valoradas. Convocatoria y selección de una empresa(s) de ingeniería con experiencia en proyectos de diseño, instalación y mantenimiento industrial.
- Diseñar, construir, y poner en operación la planta piloto para producción de pellets para incorporar en productos poliméricos de las empresas seleccionadas.
- Realizar pruebas de incorporación de esta materia prima recicladas en algunas referencias de productos de las empresas seleccionadas.
- Proponer un modelo asociativo de trabajo, entre las empresas vinculadas a la iniciativa, para crear la capacidad instalada que se requiere para implementar tecnologías eficientes de re uso de polímeros posconsumo en sus sistemas de producción.
- Crear una mesa de trabajo o corporación que gestione y administre el desarrollo de capacidades locales con miras a diseñar y fabricar nuevos productos partiendo de las tecnologías transferidas o sus posibles adaptaciones.

Tiempo de ejecución:

Se considera prudente destinar 54 meses para el desarrollo de esta propuesta, discriminados como sigue.

Meses 1 a 4:
- Convocatoria y selección de las empresas ancla o tractoras, y de las pymes que cumplan los requisitos.
- Selección de grupo de investigación y oficinas de transferencia tecnológica.

Meses 5 a 8:
- Asignación de funciones y planes de acción a los participantes.

Meses 9 a 18:
- Caracterización de capacidad y potencial de las empresas vinculadas.
- Exploración de tecnologías de punta para incorporacion de polímeros posconsumo en autopartes y electrodomésticos.
- Caracterización de capacidad y potencial de las empresas vinculadas.
- Identificación de tecnologías existentes para incorporación de polímeros posconsumo en autopartes y electrodomésticos.

Meses 19 a 24:
- Selección de las tecnologías con potencial para ser replicadas localmente. Esta actividad incluye definir el modelo de transferencia y misiones tecnológicas a los países que poseen las tecnologías mejor valoradas.
- Convocatoria y selección de una empresa(s) de ingeniería con experiencia en proyectos de diseño, instalación y mantenimiento industrial.

Meses 25 a 43:
- Instalación de una planta piloto de recuperación, trasformación y producción.
- Parametrización del proceso de transformación a partir de la caracterización muestras de los productos y su comparación contra sus similes nacionales e importados.
- Capacitación del personal operativo.

Meses 43 a 48:
- Seguimiento y control estadístico de la operatividad, eficiencia y productividad de la planta piloto.
- Transferencia del conocimiento apropiado y generado al personal de las empresas vinculadas a la iniciativa.

Meses 48 a 54:
- Realizar pruebas de incorporación de esta materia prima recicladas en algunas referencias de productos de las empresas seleccionadas.

Meses 43 a 54:
- Propuesta del modelo asociativo o corporativo.
- Cierre del programa

Recursos requeridos:

$6,000 millones:

- Adquisición de licencias de la tecnología seleccionada.
- Compra y adaptación de maquinarías.
- Misiones tecnológicas.
- Contratación labores de ingeniería.
- Contratación y capacitación de personal operativo y administrativo.
- Ensayos de producción de la planta.
- Contratación de profesionales de investigación.
- Contratación de servicios de caracterización de productos.
- Costos de administración.
- Informes y asesorías.

Identificación de la ficha: E.3.1

Nombre del proyecto:

Desarrollo de paquetes tecnológicos para la instalación de recuperación de calor con condensación y control automático de combustión (O2 Trim) en calderas de 100 BHP, 250 BHP y 500 BHP.

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Sector

- ● Automotriz
- ● Metalmecánica
- ● Electrodomésticos
- ● Textil
- ● Posconsumo
- ● Cosméticos
- ● BPO
- ● Dispositivos Médicos
- ● Transversal a todos los sectores

Objetivo

Incrementar la competitividad de la economía nacional mediante la reducción del peso de la energía en los costos de producción y reducir el impacto ambiental y la huella de carbono asociados al consumo de combustible en los sistemas de generación de vapor del sector industrial y productivo.

Prerrequisitos:

Los fabricantes de calderas y firmas de ingeniería que participen en el desarrollo de los paquetes tecnológicos deben contar con al menos cinco años de existencia en el mercado.

Área técnica:

- Eficiencia energética
- Sensórica

Tiempo de ejecución:

3 años

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Sena
- MinAmbiente
- MinMinas

Actores involucrados:

- Fabricantes de calderas
- Empresas de ingeniería
- Empresas de servicios energéticos (ESCO's)
- Empresas distribuidoras de gas natural: EPM, Gas Natural Fenosa, Gases del Caribe.

Recursos requeridos:

$3,500 millones

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Productos finales:

Paquetes de conversión de calderas.

Justificación::

El 80% de la energía que se consume en el país proviene de la combustión de combustible fósiles, y el 25% de esta energía se consume en el sector industrial. Una parte importante de esta energía es utilizada en calderas para la producción de vapor y agua caliente para diferentes procesos.

Un incremento en la eficiencia en calderas permite contribuir a la reducción del consumo de energía, a su vez reduciendo los costos asociados al consumo de estos combustible dentro del sector industrial y otros sectores de la economía intensivos en el uso de vapor y agua caliente.

Colombia cuenta con un parque de calderas alrededor de 15,000 unidades, la mayoría de ellas sin recuperación de calor y sin control automático de la relación aire combustible para el quemador. La eficiencia de una caldera convencional se encuentra alrededor del 80% mientras que una caldera con economizador con condensación y O2 Trim tiene una eficiencia aproximada del 92%, lo que representa un ahorro del 15% de combustible. Recientemente en un estudio desarrollado por el AMVA con motivo de la resolución 912 se encontraron menos de 15 calderas con control automático de la relación aire combustibles de 130 visitas realizadas a empresas que contaban con una o varias calderas en sus instalaciones, en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

A pesar de que la banca ha desarrollado líneas para la financiación de proyectos en eficiencia energética y que además los economizadores con condensación y los sistemas de control automático de la relación aire/combustible con base en oxígeno (O2 Trim) son tecnologías disponibles a nivel comercial, sus altos costos dificultan su adquisición por parte del sector productivo en Colombia. Adicionalmente por motivos comerciales y de garantía los proveedores internacionales que venden estas tecnologías proponen a las empresas el cambio de toda la caldera lo que hace aún más difícil que este tipo de proyectos pueda concretarse.

El desarrollo de la tecnología por parte de los fabricantes de calderas nacionales permitirá que se masifique su implementación y se obtengan ahorros importantes de combustible en equipos de generación de vapor y agua caliente.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Enfoque metodológico:

Fases del proyecto:

- Convocar a las empresas fabricantes de calderas y firmas de ingeniería para que participen en el desarrollo conjunto de los paquetes de conversión para calderas de 100 BHP, 250 BHP y 500 BHP que permita la instalación de recuperación de calor con condensación y control automático de la combustión.
- Diseño, fabricación, integración y pruebas de los economizadores con condensación, el sistema de bombeo del condensado a la calderas y del sistema de control de la relación aire/combustible por oxígeno. El proyecto se concibe como un diseño y fabricación de los economizadores, y el sistema de control de la Ra/c se concibe como una integración de la parte de sensores y actuadores y un posible desarrollo en la parte de software.
- Muestra y promoción del desarrollo al sector productivo. Vincular a empresas distribuidoras de gas natural como EPM, Gas Natural Fenosa, Gases del Caribe para incentiven la conversión y financien las conversiones a clientes que deseen implementar la tecnología.
- Estimación de ahorros para clientes potenciales por parte de ESCO y fabricantes de calderas y presentación de propuestas.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ● **Patentes**
- ● **Desarrollo Experimental**

Identificación de la ficha: M.2.1

Nombre del proyecto:
Desarrollo de sistemas de manufactura aditiva.

Área técnica:

- Robótica,
- Modelado
- Prototipado 3D
- IoT
- Materiales

Tiempo de ejecución:

- 3 años

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Actores involucrados: :

La industria nacional ya cuenta con numerosos equipos (robots industriales) que podrían tener un segundo uso. Se consideraría, que todas estas industrias estarían involucradas y abarcarían procesos transversales a la industria automotriz, de electrodomésticos y metalmecánica.

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Electrodomésticos**
- ○ Textil
- ○ Posconsumo
- ○ Cosméticos
- ○ BPO
- ○ Dispositivos Médicos
- ○ Transversal a todos los sectores

Recursos requeridos:

- Infrastructura de empresas y universidades (equipos y experiencia)
- Ingenieros: De desarrollo de software, Mecatrónicos, de Materiales
- Líderes de proyectos
- Se considera que el proyecto tendría un alto costo en talento humano dado que parte de la idea es usar infraestructura disponible
- Se estima un costo de $ 1’200.000.000

Justificación:

Es claro que los modelos de producción han cambiado y que existe una necesidad de aumentar la productividad, reducir los costos, minimiza los desperdicios y correr lotes cada vez mas cortos. La respuestas a esta necesidad la ofrece la manufactura aditiva:

Reducir la producción en serie y convertirla en un modelo cercano a lo que podría ser producción en línea, ajustada y en tiempo real. Para esto será necesario desarrollar y perfeccionar muchas herramientas tecnológicas, entre ellas, las que permitan manufacturar materiales personalizando su apariencia de forma que esto se realice a partir de necesidades particulares. La impresión 3D ha solucionado algunos problemas, pero en ocasiones maquinar es la única opción o la opción más rápida y limpia.

Pensando en el desarrollo de las herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo del proyecto, y que muchas de las industrias que estarían involucradas ya cuentan con robots industriales que podrían tener un segundo uso, a corto plazo se acoplaría con modelos de producción híbridos y se podría pensar en modelos de producción totalmente personalizables.

Objetivo:

Desarrollar sistemas de fabricación utilizando impresión 3D como herramienta de manufactura, dando flexibilidad a la línea de producción alivianando la cadena de suministros y reduciendo los desperdicios

Prerrequisitos:

- Experiencia en robótica industrial
- Contar con un equipo interdisciplinario
- Contar con infraestructura técnica para el desarrollo del proyecto

Enfoque metodológico:

Sería necesario el desarrollo de varias sub-areas, con un desarrollo en cascada de tal forma que se compondrían fases así:

- Desarrollo de herramientas web de modelado de fácil uso adaptables a productos de los sectores involucrados
- Evaluación de robots industriales en los sectores involucrados, selección de materiales de uso común
- Desarrollo de herramientas de bajo costo y de fácil adaptación a robots industriales
- Desarrollo de modelos de pos procesamiento que faciliten el control de los robots industriales
- Integración del modelo en un sistema que permita modelar en web y prototipar o fabricar de forma automática usando maquinado.

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ● **Patentes**
- ● **Desarrollo Experimental**

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Colciencias
- Sena
- Min CIT

Productos finales:

Procedimientos para implementación de manufactura aditiva.

Identificación de la ficha: M.3.1

Nombre del proyecto:

Implementación de modelos de fabricación para prótesis médicas de personas o animales utilizando procesos de manufactura ajustada.

Área técnica:

- Modelado
- Prototipado 3D
- Antropometría
- Biomecánica
- Materiales

Tiempo de ejecución:

3 años

Clase de proyecto:

- (●) **Transferencia**
- ( ) Puesta al Mercado
- ( ) Capacidad endógena
- ( ) Buffer
- ( ) Intrasectorial cruzado
- ( ) Dispersión

Actores involucrados: :

- Universidades con investigación en áreas afines a ingeniería: mecatrónica, biomédica o bioingeniería
- Empresas del sector biomédico
- Entidades del estado asociadas al sector salud

Sector

- ( ) Automotriz
- ( ) Textil
- ( ) BPO
- ( ) Metalmecánica
- ( ) Posconsumo
- (●) **Dispositivos Médicos**
- ( ) Electrodomésticos
- ( ) Cosméticos
- ( ) Transversal a todos los sectores

Recursos requeridos:

- Infraestructura de empresas y universidades (equipos y experiencia)
- Ingenieros de desarrollo de software, Ingenieros Biomédicos, Ingenieros de Materiales.
- Se estima un costo de $ 1.200.000.000

Justificación:

La fabricación de prótesis es uno de los campos en los que el conocimiento constituye el activo de mayor valor, por lo que es importante que el país apropie tecnología para desarrollar la cadena completa usando manufactura 3D. Esta apropiación también permitiría aportar capacidad a la medicina para desarrollos en áreas de mayor complejidad tales como exoesqueletos y la fabricación de algunos wearables especializados.

El tener disponibles nuevas tecnologías, que abaraten los costos, para aplicación en medicina tiene alto impacto social en el país, puesto que el costo de elementos tecnológicos reduce el acceso de la población y aumenta la carga del sistema de salud. Desde esta óptica, el desarrollo de modelos propios de fabricación de prótesis a partir de tecnologías que son transversales a otros procesos industriales, es una oportunidad para reducir los costos que mejora las condiciones de acceso para todos.

Objetivo:

Construir un modelo comercial y una cadena de desarrollo que incluya los actores necesarios en la fabricación de prótesis médicas para optimizar el proceso y reducir los costos.

Prerrequisitos:

- Experiencia en biomecánica
- Contar con un equipo interdisciplinario
- Contar con infraestructura técnica para el desarrollo del proyecto

Enfoque metodológico:

El desarrollo de este tipo de tecnología requiere de diversas fases que permitan en primer lugar apropiar la tecnología disponible en el mercado y posteriormente la construcción de los modelos tecnológicos que permitan el desarrollo de toda la cadena de producción. Las fases sugeridas son:

- Las 20 empresas deberán ser representativas así: 5 grandes, 7 medianas y 8 pequeñas, en las cuales se pueda identificar el impacto positivo que tendría la automatización de sus procesos por medio de tecnologías robóticas.
- Una vez seleccionadas, el equipo de trabajo el ente de transferencia de tecnologías en robótica (R.1.1) se encargará en conjunto con los departamentos de ingeniería de las empresas y terceros de realizar la ejecución del proyecto de automatización.
- El equipo técnico y de ingenieros del ente de transferencia de tecnologías en robótica capacitará a los ingenieros de la planta en el diseño de celdas de manufactura, y al equipo técnico en el mantenimiento y reparación de los robots.

Variables de Freeman:

10

- ( ) Investigación fundamental
- ( ) Ingeniería de producción y control de calidad
- ( ) Información Tecnológica Científica
- ( ) Educación Entrenamiento
- (●) **Investigación Aplicada**
- ( ) Servicios Tecnológicos
- ( ) Planeación Producción a largo plazo
- (●) **Diseño de Ingeniería**
- ( ) Patentes
- (●) **Desarrollo Experimental**

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación, la protección de datos y el manejo bioético.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Colciencias
- Ministerio de salud
- Centro nacional de salud

Productos finales:

Modelo de producción de prótesis médicas.

Identificación de la ficha: I.1.1

Nombre del proyecto:

Sistema nacional para el desarrollo de sistemas embebidos

Área técnica:

- IoT

Tiempo de ejecución:

- 12 meses

Clase de proyecto:

- (●) **Transferencia**
- ( ) Puesta al Mercado
- ( ) Capacidad endógena
- ( ) Buffer
- ( ) Intrasectorial cruzado
- ( ) Dispersión

Actores involucrados:

- Instituciones universitarias
- SENA
- MinTic

Sector

- (●) **Automotriz**
- ( ) Metalmecánica
- (●) **Electrodomésticos**
- (●) **Textil**
- ( ) Posconsumo
- ( ) Cosméticos
- ( ) BPO
- (●) **Dispositivos Médicos**
- ( ) Transversal a todos los sectores

Recursos requeridos:

Infraestructura tipo laboratorios para el desarrollo de dispositivos electrónicos.

Prerrequisitos:

Conocimientos de electrónica digital y analógica de los receptores.

Objetivo:

Fortalecer el desarrollo de electrónica y sistemas embebidos en el país, con una estructura que soporte las capacidades de innovación tecnológica en temas relacionados con Internet de las cosas, electrónica digital y microelectrónica.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Enfoque metodológico:

- Transferencia tecnológica a centros de desarrollo tecnológico y empresas del sector de electrónica.
- Divulgación del conocimiento y creación de una red nacional para el desarrollo de sistemas embebidos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- SENA
- MinTIC
- Colciencias
- INNpulsa

Justificación:

El desarrollo de electrónica y dispositivos electrónicos embebidos es una parte fundamental de los sistemas IoT, de su diseño robusto, eficiente y confiable depende toda la arquitectura a implementar. La gran mayoría de desarrollos electrónicos de sistemas embebidos se hacen con fines puntuales para la misma empresa que los diseña, supliendo necesidades inmediatas.

Teniendo en cuenta que a 2020 la cantidad de dispositivos (“cosas”) conectadas a internet crecerá de forma exponencial, como se muestra en la siguiente figura, la capacidad de diseñarlos y fabricarlos en el entorno local cobra gran importancia, teniendo en cuenta que se deben desarrollar las capacidades para ello. (https://goo.gl/mAVQVL)

Para el desarrollo de los sistemas en Internet de las cosas se hace necesario el diseño y desarrollo de sistemas embebidos robustos con capacidades de adaptarse a cualquier entorno y funcionar bajo condiciones de operación que requieran una alta eficiencia.

Fortalecer el desarrollo electrónico en el país fortalecerá la competitividad de los diferentes sectores industriales, donde la tecnología es importada, lo cual acarrea costos altos, no solo en importación sino también en soporte técnico y oportunidad.

Con el desarrollo de sistemas embebidos en el entorno local se pueden suplir necesidades de forma inmediata a la industria, teniendo como objetivo la alta calidad que se requiere para competir con desarrollos importados de altos estándares tecnológicos.

Variables de Freeman:

10

- ( ) Investigación fundamental
- ( ) Ingeniería de producción y control de calidad
- (●) **Información Tecnológica Científica**
- (●) **Educación Entrenamiento**
- ( ) Investigación Aplicada
- (●) **Servicios Tecnológicos**
- ( ) Planeación Producción a largo plazo
- (●) **Diseño de Ingeniería**
- ( ) Patentes
- (●) **Desarrollo Experimental**

Productos finales:

Red con capacidad para desarrollar sistemas embebidos.

Identificación de la ficha: I.2.1

Nombre del proyecto:

Generación de capacidades para el desarrollo de instrumentación y sensórica.

Área técnica:

- Instrumentación
- IoT
- Sensórica

Tiempo de ejecución:

- 12 meses

Clase de proyecto:

- (●) **Transferencia**
- ( ) Puesta al Mercado
- ( ) Capacidad endógena
- ( ) Buffer
- ( ) Intrasectorial cruzado
- ( ) Dispersión

Actores involucrados:

- Centros de desarrollo tecnológico, politécnicos y formación técnica.
- Universidades
- Empresas de los sectores seleccionados
- SENA

Sector

- (●) **Automotriz**
- (●) **Metalmecánica**
- (●) **Electrodomésticos**
- (●) **Textil**
- ( ) Posconsumo
- ( ) Cosméticos
- ( ) BPO
- (●) **Dispositivos Médicos**
- ( ) Transversal a todos los sectores

Recursos requeridos:

Instituciones internacionales especializadas en sensórica que transfieran la tecnología.

Objetivo:

Contar con las capacidades de diseño y especificación de sensores de IoT y automatización para uso industrial y en productos finales, que permitan a la industria local propuestas adecuadas a los requerimientos de mercado.

Prerrequisitos:

- Infraestructura de laboratorios que faciliten la transferencia tecnológica.
- Profesionales capacitados para recibir el conocimiento y poder transferirlo y aplicarlo.

Enfoque metodológico:

Transferencia de conocimiento especializado en diseño de sensores, control de procesos e instrumentación.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- SENA

Justificación:

Uno de los elementos fundamentales para los procesos de automatización, monitoreo de variables y control en los diferentes sectores industriales son los elementos de instrumentación.

Las capacidades de diseñar y especificar sensores en el país potenciaría el desarrollo de sistemas IoT; además, proveería una alternativa al sector industrial para adquirir instrumentos de medida para sus variables y además de tener un soporte técnico.

Teniendo en cuenta que en el país no se cuenta con entidades o instituciones que desarrollen elementos de sensado, y que los sistemas basados en Internet de las cosas dependen de ellos, es evidente la importancia de saberlos diseñar y especificar, para hacer compras inteligentes en el mercado internacional.

Variables de Freeman:

10

- ( ) Investigación fundamental
- ( ) Ingeniería de producción y control de calidad
- ( ) Información Tecnológica Científica
- ( ) Educación Entrenamiento
- ( ) Investigación Aplicada
- (●) **Servicios Tecnológicos**
- ( ) Planeación Producción a largo plazo
- (●) **Diseño de Ingeniería**
- (●) **Patentes**
- (●) **Desarrollo Experimental**

Productos finales:

Capacidad para diseñar y especificar sensores en los diferentes sectores.

Identificación de la ficha: I.3.1

Nombre del proyecto:

Desarrollo de medidores de flujo de fluidos y sensores de oxígeno para su implementación en sistemas de monitoreo para la gestión energética

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Sector

- ● Automotriz
- ● Metalmecánica
- ● Electrodomésticos
- ● Textil
- ● Posconsumo
- ● Cosméticos
- ● BPO
- ● Dispositivos Médicos
- ● Transversal a todos los sectores

Área técnica:

- Eficiencia energética
- Sensórica
- IoT

Tiempo de ejecución:

- 36 meses

Recursos requeridos:

$1,400 millones

Objetivo:

Aumentar la competitividad de diversos sectores de la economía a través de la reducción de costos asociados mediante la masificación de sistema de medición de variables de consumo energético para la gestión energética.

La implementación masiva de sistemas de gestión energética para la reducción del impacto ambiental y de la huella de carbono asociado al uso de la energía, permitiendo que los sectores sean más sostenibles.

El desarrollo de estos sensores permite además crear nuevos productos tecnológicos para impulsar los sectores industriales existentes o desarrollar nuevos sectores.

Desarrollar medidores de flujo de gas natural, aire comprimido, vapor, potencia eléctrica, y concentración de oxígeno en productos de combustión que puedan ser implementados en sistemas de condition monitoring para la gestión energética.

Actores involucrados:

- Grupos de investigación en el tema de electrónica, sensórica e instrumentación.
- Empresas del sector industrial que puedan adaptar sus líneas de producción para la fabricación de los medidores desarrollados en el proyecto.
- Empresas que actualmente comercializan equipos de medición de flujo y de análisis de gases.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Sena
- Colciencias

Justificación:

Según el Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) El 60% del consumo de energía es susceptible de ser afectado (reducido) mediante la implementación de programas de gestión energética. Igualmente según el DOE las empresas que han implementado programas de gestión energética han ahorrado en promedio entre 5 y 20% del consumo de energía en un período de dos años. El acceso a sistemas de medición de bajo costo puede contribuir a masificar la implementación de sistemas de gestión energética y tener un impacto en el consumo de energía del sector productivo.

El país ha estado experimentando durante los últimos años un proceso de desindustrialización; el desarrollo de una industria alrededor de dispositivos de medición, sensores e instrumentación puede contribuir a reactivar algunos sectores de la industria.

A pesar de que la promoción del URE en Colombia lleva más de 30 años, la implementación de programas de eficiencia energética dentro del sector productivo ha tenido un éxito limitado puesto que los mismos no se han implementado de manera masiva dentro de las empresas. Un estudio reciente realizado por el AMVA con motivo de la Resolución 912 mostró que de 141 visitas a empresas con consumo de combustible en hornos y calderas, sólo 89 llevaban un registro del consumo de combustible y en muchos casos el mismo era con datos aproximados no medidos, y además de estas 141 empresas tan sólo unas cuentas asociaban el consumo de energía la producción.

Un componente importante de la gestión energética es la medición de variables; si no se cuenta con datos de consumo y producción no es posible implementar un adecuado sistema para la gestión energética. Una de las barreras para la implementación de dichos sistemas son los costos asociados a los equipos de medición y la instrumentación, el desarrollo local de estos equipos puede reducir a un tercio los costos de estos equipos y permitir que empresas del sector productivo instalen de manera masiva estos equipos y hagan control del consumo de energía a procesos y equipos macroconsumidores de energía.

Los componentes electrónicos con los que se desarrollan estos instrumentos de medición son relativamente baratos y una parte importante del precio corresponde al valor que incluye el fabricante para pagar la I+D necesaria para el desarrollo de los productos. A nivel local se cuenta con el conocimiento y capacidades técnicas para integrar y desarrollar los componentes electrónicos para fabricar estos equipos de medición a un costo mucho menor.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Enfoque metodológico:

El proyecto se contempla el desarrollo de medidores de hilo caliente para la medición de flujo de gas natural y aire comprimido, medidores de vortex para medir flujo de vapor y medidores de concentración de oxígeno con sensores en zirconia para la medición continua. No se contempla el desarrollo de medidores de consumo de potencia eléctrica, ya que el costo de estos últimos no es muy alto y su precio se encuentra al alcance de empresas nacionales.

- Convocatoria para selección de los grupos de investigación, empresas de ingeniería y de software para el desarrollo de los equipos y sensores.
- Estudio de mercado para determinar las características y especificaciones más apropiadas para los equipos a desarrollar.
- Estudio de la capacidades de fabricación de empresas de sectores como el de electrodomésticos u otros sectores asociados a la fabricación de componentes electrónicos que puedan soportar la futura fabricación de los equipos de medición desarrollados.
- Diseño, fabricación y pruebas de laboratorio con los equipos de medición desarolados.
- Desarrollo del software de visualización y comunicación de las variables de los equipos desarrollados.
- Pruebas de campo con los equipos desarrollados.
- Demostración de los equipos con clientes potenciales

Prerrequisitos:

Grupos de investigación que participen en el proyecto deben contar con prototipos desarrollados en sensórica y equipos de medición.

Productos finales:

- Medidores de flujo de fluidos
- Sensores de oxígeno
- Sistema de monitoreo de eficiencia energética

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ● **Patentes**
- ○ Desarrollo Experimental

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Identificación de la ficha: K.3.1

Nombre del proyecto:

Aplicación de tratamientos superficiales y nuevas aleaciones al desarrollo de dispositivos y metodologías en la industria médica, y metalmecánica.

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Electrodomésticos**
- ○ Textil
- ○ Posconsumo
- ○ Cosméticos
- ○ BPO
- ● **Dispositivos Médicos**
- ○ Transversal a todos los sectores

Área técnica:

- Materiales Avanzados
- Nanotecnología
- Eficiencia Energética

Objetivo:

- Apropiar tecnología de recubrimientos, tratamientos superficiales y nuevas aleaciones metálicas para el desarrollo de dispositivos y metodologías con alto valor agregado y con elementos diferenciadores con respecto a la competencia.
- Generar conocimiento aplicado y tecnología para desarrollar nuevos dispositivo y metodologías en la industria metalmecánica y de dispositivos médicos.

Prerrequisitos:

Desde la academia:

Grupos e institutos de investigación con categoría A1 de acuerdo con COLCIENCIAS cuya área de trabajo este enfocada a nuevos materiales y tratamientos superficiales, pero no necesariamente universidades.

Instituciones de educación técnica en el área de materiales, metalmecánica y afines.

Desde la industria:

Empresas interesadas con comprobada vocación en el área metalmecánica, con interés en desarrollos de nuevos materiales y procesos que involucren tratamientos superficiales.

Actores involucrados: :

- Universidades, pero sobretodo, grupos e institutos de investigación con categoría A1 de acuerdo con COLCIENCIAS.
- SENA, e instituciones de educación técnica.
- Sector Automotriz, de dispositivos médicos y de metalmecánica en general.
- INVIMA, Ministerio de Educación, Planeación Nacional.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- DNP
- Colciencias
- SENA

Justificación: estratégica:

Uno de los frentes de investigación y desarrollo de tecnología en el mundo consiste en tratamientos superficiales que permitan mejorar la propiedades de dispositivos con alto valor agregado en sectores como la industria aeroespacial, construcción e infraestructura y dispositivos médicos. De igual forma la exploración de aleaciones no convencionales, diferentes a las ferrosas y aluminio, persigue el desarrollo de dispositivos más funcionales como memoria de forma, super elasticidad, superconductividad, trasmisión- generación y almacenamiento de energía es de valor estratégico para países del primer mundo. Colombia tiene una serie de expertos con formación universitaria que viene explorando estos temas de forma aislada y requiere enfocarse a la aplicación de estas tecnologías como primera etapa el desarrollo de dispositivos o metodologías de alto valor agregado como proveedor de componentes a las grandes industrias del mundo.

Justificación: táctica

Claramente tenemos un atraso en I+D de estos temas; no obstante, una primera aproximación de la cual los países asiáticos, han mostrado experiencias favorables, es convertirse en adoptadores de estas tecnologías para abrirse un mercado como proveedor de componentes. Esto genera la base de experiencia y capacidades para el desarrollo de nueva tecnología y conocimiento.

Enfoque metodológico:

1. Apoyo a grupos de investigación en materiales avanzados.

Consiste en seleccionar grupos de investigación de excelencia con categorías A1 en COLCIENCIAS, cuyas líneas de investigación converjan en:

Tratamientos superficiales con o sobre tratamientos superficiales.

Aleaciones no convencionales.

Siempre y cuando propongan proyectos de aplicación de esta tecnología al desarrollo, mejora de dispositivos tangibles; o bien , a nuevas metodologías de proceso.

Este apoyo debe consistir en convocatorias y programas que faciliten la adquisición de infraestructura, formación de recurso humano en el país o con compromiso de retorno y transferencia de conocimiento. Y esto recursos no deben ser desviados a otros fines.

En esta etapa, la industria no necesariamente debe el agente proveedor de las necesidades; salvo cuando su enfoque apunte a desarrollo de productos de alto valor agregado y usando tecnología no convencional.

2. Trasferencia tecnológica de la universidad, o institutos y grupos de investigación a la industria y formación técnica.

Como contraprestación, la academia deberá presentar sus resultados a los sectores de la metalmecánica en general o de dispositivos médico; asi como las instituciones de instrucción técnica (SENA o similares). Y la industria deberá adoptar esta tecnología con prototipos de prueba con el compromiso adicional de generar productos basados es esta tecnología.

Como incentivo, se puede explorar exenciones tributarias y por parte se debe desestimular la importación de tecnología extranjera. A su vez, los beneficios de la aplicación de la nueva tecnología debe ser compartida entre las empresas que acogen la tecnología y los grupos o institutos de investigación (no las universidades) que participaron de estos desarrollos. Esto puede disminuir la dependencia los grupos e institutos de investigación de los recursos del estado o de las universidades.

3. Difusión de la tecnología en el mercado.

Los productos desarrollados con nueva tecnología, deben tener un beneficios que los hagan más atractivos que productos simulares importados. Así mismo la sociedad debería acoger estos productos, lo cual requiere una socialización que permita creer en la industria nacional.

Por último, se incentiva la exportación de esta tecnología. (aclaro en este orden, primero difusión nacional y luego al exterior). La experiencia asiática ha mostrado que este proceso toma entre 10 y 20 años, pero ha sido coherente con el crecimiento de estos países.

Tiempo de ejecución:

Etapa	Tiempo (años)
Apoyo a grupos de investigación en materiales avanzados.	8-10
Trasferencia tecnológica de la universidad, o institutos y grupos de investigación a la industria y formación técnica.	10 simultáneo con la primera etapa a medida que se van generando los desarrollos
Difusión de la tecnología en el mercado.	10 simultáneo con la segunda etapa a medida que se van generando los productos

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ● **Patentes**
- ● **Desarrollo Experimental**

Identificación de la ficha: **N.1.1**

Nombre del proyecto:

Creación del centro de nanotecnología para el desarrollo tecnologico y transferencia al sector productivo

Sector

- Automotriz
- Textil
- BPO
- Metalmecánica
- Posconsumo
- Dispositivos Médicos
- Electrodomésticos
- Cosméticos
- Transversal a todos los sectores

Objetivo:

Fortalecer el sector poductivo colombiano mediante la creación del Centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo potenciando la generación de capacidades humanas y la generación de infraestructura en Nanotecnología, que permita una efectiva transferencia al sector productivo potenciando el desarrollo y crecimiento del país en los sectores estratégicos identificados.

Área técnica:

- Nanotecnología: articulada con analítica, IoT, energía y otros, conforme las necesidades de los sectores empresariales claramente definidos.

Actores involucrados: :

Universidades del país:

- Que posean infraestructura, investigadores y disposición de participar y aportar al centro. Entre algunas del país, que reúnen estas características pueden estar: U de A, Eafit, UPB, ITM, Universidad Nacional sede Medellín, EIA, Universidad de Medellín, Universidad de los Andes, Universidad Javeriana, Universidad Externado, Universidad Nacional, UIS, universidad de Cartagena, Universidad del Norte, Universidad del Valle, Universidad ICESI, entre otras.

  Se debería realizar una encuesta para determinar cuales de estas universidades tiene trabajos específicos en los focos del presente estudio.

Empresas o grupos empresariales:

- Las empresas y grupos que inicialmente se agrupen para la creación del centro serán las priorizadas en el presente estudio, estas son: Automotriz, Metalmecánica, Electrodométicos, Posconsumo, BPO, Textil y confecciones, Cosméticos y aseo, Dispositivos Médicos.

El estado:

- A través de los misterios, DNP, Colciencias, Impulsa.

Consideración ética:

No existe en Colombia aún normatividad para la nanotecnología, y a nivel mundial es muy incipiente esta normatividad. Pero desde lo ético y visando la normalización desde el centro se trazarán políticas que permitan dar un marco general a los trabajos realizados en este tema.

Justificación: estratégica:

La competitividad de los países desarrollados y en vías de desarrollo, se ha centrado en los últimos años en la innovación de nuevas formas de producir bien social, y una de las principales herramientas para eso es a través de la nanotecnología. Esta ciencia, ha permitido que muchos de las industrias mundiales den un salto, tanto en tecnología como en generación de nuevos productos, que los esta llevando a posicionarse en un mundo globalizado con productos vada vez más específicos y funcionales, pero además de mayor valor agregado. Lo anterior, sumado a una estrategia social basada en la innovación y en productos innovadores, puede verse reflejado en un crecimiento, tanto del nivel de vida de la población, como en el fortalecimiento del sector industrial colombiano.

Lo anterior, permitirá que en un plazo de 5 años se puedan tener los primeros productos innovadores obtenidos con nanotecnologia y en 10 años sea Colombia un referente a nivel latino-americano y mundial como una nación productora de nuevos desarrollos innovadores alrededor de la nanotecnología.

Justificacion táctica:

Aprovechando el conocimiento de las universidades del país, y cruzándolo con las necesidades del sector industrial, así como las brechas identificadas en los sectores estudiados, se pueden plantear acciones que conecten estos dos sectores, y mediante la intervención del Estado para fomentar la “Creación del centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo” que potencialice, tanto la generación de nuevos empleos altamente calificados, el fortalecimiento del sector productivo nacional, así como, el reconocimiento internacional en materia de país innovador con productos derivados de la interacción UEE. Lo anterior, permitirá llegar al mercado con soluciones a problemáticas para cada sector en particular.

La creación del centro, permitirá que en un plazo de 1 año se pueda tener una infraestructura y estrategia de implementación y sostenibilidad, así como, interacciones fuertes con el sector productivo y académico a nivel nacional e internacional que fomente la generación de nuevos productos y/o mercados altamente calificados que fomenten la competitividad del país.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Tiempo de ejecución

Dos años para la creación del centro: se prospecta contar con una sede que puede ir creciendo en infraestructura, pero que inicialmente puede tener una área de aproximadamente 1000 m2. Lo ideal es que para esta sede ya exista el edificio y solo requiera adecuaciones, y además, sea proporcionada por entes gubernamentales para fines de funcionamiento del centro. La sede, preferiblemente deberá estar localizada en un sector que permita la expansión y generación de emprendimientos alrededor del centro.

Enfoque metodológico:

Creación, planeación estratégica e inicio de actividades.

Conociendo las fortalezas de las universidades y centros de investigación en Colombia y en el mundo, las necesidades de los sectores empresariales, y la experiencia previa ya adquirida en el país para la creación de un centro de nanotecnología, se presenta una oportunidad única para la creación del centro de nanotecnología. Para la creación del centro, es prioritario poseer informaciones como:

1. Universidades y centros de investigación a nivel nacional con potencialidad para desarrollos en nanotecnología.
2. Universidades y centros de investigación a nivel regional y mundial con potencialidad de transferir conocimiento.
3. Necesidades del sector productivo que permitan la identificación y focalización de las áreas de interés en las cuales se iniciarán las actividades del centro de nanotecnología
4. Participación activa del estado que permita la visibilización, financiamiento e identificación de estrategias a largo plazo.
5. Generación de la hoja de ruta para la creación y fortalecimiento del centro de nanotecnología donde se evidencie claramente la interacción y responsabilidades de las universidades, el sector productivo y el estado, donde se incluya: modelo financiero, modelo de negocio, estrategia de crecimiento y sostenibilidad, estrategia de transferencia al sector productivo, entre otras.

Recursos requeridos:

Sin construcción de edificio y este siendo donado por entes gubernamentales, se requiere el dinero para el personal inicial y para las actividades del centro. Para estas actividades durante los dos años de ejecución se requieren 4.000 millones de pesos.

Con construcción de edificio y adquisición de lotes.

Se requieren 80.000 millones de pesos y se debe proyectar el inicio del centro para 6 años debido a la construcción del edificio.

Adicionalmente, se requieren 10.000 millones de pesos para personal, estudios, entre otras actividades durante los 6 años.

Prerrequisitos:

Los participantes en la creación del centro, serán inicialmente los socios fundadores, que tendrán como requisito:

Desde la parte académica: poseer infraestructura y personal con estudios en nivel de doctorado para participar tanto en los proyectos transversales como en los proyectos particulares del centro.

Desde el sector empresarial: Aporte en especie para temas de investigación del centro que serán transversales a todas las áreas del conocimiento y que impacten las necesidades empresariales.

Aportes en especie para financiación de proyectos puntuales conforme las necesidades de cada sector empresarial. Este monto de dinero estará definido por el tamaño de la empresa y estipulado en los estatutos del centro.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

La gestión para la creación del centro debe ser autónoma, y es necesario que el dinero sea gestionado directamente por el centro. Para esto, se deberá crear con personería jurídica antes del inicio de actividades, para que el dinero pueda ser transferido directamente al centro y administrado y gestionado por el centro.

Es importante resaltar que el proceso de creación del centro se debe dar mediante invitación y asociación de los diferentes actores y no por convocatoria, adicionalmente la interacción con los actores es prioritaria para su correcta implementación. Estos pueden ser, entre otros: DNP, Colciencias iNNpulsa, Ministerios.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ● **Planeación Producción a largo plazo**
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Identificación de la ficha: N.1.2

Nombre del proyecto:

Fortalecimiento del centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo

Sector

- **Automotriz**
- **Textil**
- **BPO**
- **Metalmecánica**
- **Posconsumo**
- **Dispositivos Médicos**
- **Electrodomésticos**
- **Cosméticos**
- **Transversal a todos los sectores**

Se vinculan otras industrias: Minería, agro industria, farmacia.

Objetivo:

Desarrollar dos áreas estratégicas de la nanotecnología conforme las necesidades del sector productivo del país, mediante la consolidación de la generación de proyectos estratégicos articulando las universidades y centros de investigación, las empresas y el estado.

Consideración ética:

No existen en Colombia aun normatividad para la nanotecnología, y a nivel mundial es muy incipiente esta normatividad. Pero desde la ético y visando la normalización desde el centro se trazarán políticas que permitan dar un marco general a los trabajos realizados en este tema.

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ● **Planeación Producción a largo plazo**
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Área técnica:

Nanotecnología: articulada con analítica, IoT, energía y otros, conforme las necesidades de país, proyectos empresariales, y en general lo soliciten.

Tiempo de ejecución:

12 meses

Actores involucrados: :

Todos los socios del centro y entidades internacionales que puedan apoyar a los fines de los proyectos y estén alineados con las políticas y estrategias del centro.

Recursos requeridos:

Se inciarán las actividades con dos áreas estratégicas conforme las necesidades identificadas, cada área estratégica tendrá una asignación de 20.000 millones de pesos colombianos, para un total de 40.000 millones de pesos.

Áreas estratégicas:

- Nanopartículas para pinturas: impactará directamente los sectores de, automotriz, industria siderúrgica y metalmecánica, electrodomésticos, posconsumo, BPO, dispositivos médicos.
- Nanopartículas como sensores: impactará directamente los sectores de textil y confecciones, cosméticos y aseo, electrodomésticos, automotriz, dispositivos médicos, BPO.

Enfoque metodológico:

Creación de dos áreas estratégicas iniciales conforme las necesidades identificadas en trabajos previos. Se plantean como dos posibles áreas las siguientes:

- Nanopartículas para pinturas: podrá impactar directamente los sectores de, automotriz, industria siderúrgica y metalmecánica, electrodomésticos, posconsumo, BPO, dispositivos médicos.
- Nanopartículas como sensores: podrá impactar directamente los sectores de textil y confecciones, cosméticos y aseo, electrodomésticos, automotriz, dispositivos médicos, BPO.

De estas áreas estratégicas se desarrollarán los primeros proyectos específicos en el centro.

Justificación: estratégica:

La competitividad de los países desarrollados y en vías de desarrollo, se ha centrado en los últimos años en la innovación de nuevas formas de producir bien social, y una de las principales herramientas para eso es a través de la nanotecnología. Esta ciencia, ha permitido que muchas de las industrias mundiales den un salto, tanto en tecnología como en generación de nuevos productos, que los esta llevando a posicionarse en un mundo globalizado con productos cada vez más específicos y funcionales, pero además de mayor valor agregado. Lo anterior, sumado a una estrategia social basada en la innovación y en productos innovadores, puede verse reflejado en un crecimiento, tanto del nivel de vida de la población, como en el fortalecimiento del sector industrial colombiano.

Lo anterior, permitirá que en un plazo de 5 años se puedan tener los primeros productos innovadores obtenidos con nanotecnología y en 10 años sea Colombia un referente a nivel latino-americano y mundial como una nación productora de nuevos desarrollos innovadores alrededor de la nanotecnología.

Justificacion táctica:

Las oportunidades determinadas por el sector empresarial y que permiten la colaboración entre las diferentes empresas y sectores empresariales es altamente necesaria para el fortalecimiento del conocimiento en nanotecnología asi como para efectuar una efectiva trasferencia de potenciales sociales internacionales al país. Se busca que se propongan proyectos para atender las oportunidades con TRL mínimo de 4, lo cual mostraría que los investigadores ya tienen un conocimiento previo del tema y así la asociación internacional es más efectiva.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

La gestión es realizada completamente desde el Centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo, articulado con los socios gubernamentales como iNNpulsa, Colciencias, Ministerio de Defensa, Ministerio de Comercio, DNP.

Prerrequisitos:

Ser socio del centro. Para el sector académico, demostrar experiencia en investigación e infraestructura en nanotecnología aplicada a los áreas específicas identificadas.

Para el sector productivo, poseer necesidades identificadas y expresadas para el fortalecimiento de las áreas específicas.

Identificación de la ficha: N.3.1

Nombre del proyecto:

Trasferencia de resultados del centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo.

Sector

- Automotriz
- Textil
- BPO
- Metalmecánica
- Posconsumo
- Dispositivos Médicos
- Electrodomésticos
- Cosméticos
- Transversal a todos los sectores

Se vinculan otras industrias: Minería, agro industria, farmacia.

Objetivo:

Transferir los resultados de investigaciones realizadas en el Centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y trasnferencia al sector productivo mediante la ejecución e implementacion de proyectos con TRL superior a 7.

Consideración ética:

No existe en Colombia aún normatividad para la nanotecnología, y a nivel mundial es muy incipiente esta normatividad. Pero desde lo ético y visando la normalización desde el centro se trazarán políticas que permitan dar un marco general a los trabajos realizados en este tema.

Tiempo de ejecución

La duración de estos proyectos estará entre 2 y 3 años y finalizan con el producto trasferido a la empresa y/o en el mercado

Área técnica:

- Nanotecnología: articulada con analítica, IoT, energía y otros, conforme las necesidades de país, proyectos empresariales, y en general lo soliciten.

Actores involucrados: :

Todos los socios del centro

Nuevos socios o colaboradores nacionales e internacionales.

Nuevos empresas creadas: Muchas son las empresas que no desean producir las investigaciones que han financiado, pero sí desean que el producto sea producido para implementarlo en su proceso, por esto se abre esta posibilidad donde se crean nuevas empresas en las cuales, tanto el Centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo, como la empresa, la universidad y el emprendedor, tendrían beneficio.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

La gestión es realizada completamente desde el Centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo, articulado con todos los socios.

Recursos requeridos:

Para cada área específica, se trabaja de la siguiente manera.

20 mil millones de pesos

Financiación de 5 proyectos en TRL7 por valor cada uno de 2.000 millones de pesos.

Financiación de 10 proyectos en TRL4 por valor de 1.000 millones de pesos.

Las metodologías para la divulgación, clasificación y selección de los proyectos estarán a cargo del personal del centro de nanotecnología.

Justificación: estratégica:

La competitividad de los países desarrollados y en vías de desarrollo, se ha centrado en los últimos años en la innovación de nuevas formas de producir bien social, y una de las principales herramientas para eso es a través de la nanotecnología. Esta ciencia, ha permitido que muchas de las industrias mundiales den un salto, tanto en tecnología como en generación de nuevos productos, que los esta llevando a posicionarse en un mundo globalizado con productos cada vez más específicos y funcionales, pero además de mayor valor agregado. Lo anterior, sumado a una estrategia social basada en la innovación y en productos innovadores, puede verse reflejado en un crecimiento, tanto del nivel de vida de la población, como en el fortalecimiento del sector industrial colombiano.

Lo anterior, permitirá que en un plazo de 5 años se puedan tener los primeros productos innovadores obtenidos con nanotecnología y en 10 años sea Colombia un referente a nivel latino-americano y mundial como una nación productora de nuevos desarrollos innovadores alrededor de la nanotecnología.

Justificacion táctica:

La consolidación del Centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo, se verá materializada al momento de realizar la efectiva transferencia al sector productivo y éste al mercado, de los productos desarrollados en el centro. Por esto, se plantea entonces la financiación de proyectos de escalado tecnológico que se encuentren en TRL superior a 7, y que en compañía del sector productivo, del mercado o de un posible emprendimiento, puedan generar los nuevos productos nanotecnológicos que posicionen a Colombia a nivel latinoamericano y mundial en nanotecnología, pero que adicionalmente puedan impactar la competitividad de las empresas con productos con mayor valor agregado.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Enfoque metodológico:

Conforme las dos áreas estratégicas identificadas, como son, nanopartículas para pinturas y nanopartículas como sensores, se promoverá la presentación de proyectos de investigación mediante asociación de diferentes socios, tanto empresariales como académicos, y que cumplan con los siguientes requisitos.

Nanopartículas para Pintura:

- Generación de nanopartículas que impartan características como: Antimicrobiana, generación de carga eléctrica, detección de fallas, dispersión de calor, auto-reparación, entre otros.
- Estabilidad en la dispersión y formulación de la pintura.
- Buena aplicabilidad y secado de la pintura sin perder las nuevas características.

Nanopartículas como sensores.

- Sensores inteligentes
- Sensores activos
- Sensores inteligentes y activos
- Procesabilidad y estabilidad de los nanosensores conforme los procesos en los cuales estará involucrado

Los proyectos que se promuevan al interior de cada una de las áreas estrategias, inicialmente serán proyectos que se encentren en TRL entre 4 y 7, y conforme esto, será el tiempo de ejecución, esto sin ser superior a 3 años para TRL4 y a 2 años para TRL 7.

Los proyectos de TRL7, poseen una sólida formación en Colombia y requieren poca o nula colaboración internacional para su desarrollo, pero es posible que para las etapas de escalado e implementación industrial se requiera de colaboración internacional. Así mismo, estos proyectos se realizarán en estricta colaboración con el sector productivo, ya sea que estos lo deseen producir o se generen emprendimientos para su producción a escala industrial.

Este tipo de proyectos surgen de las necesidades empresariales y se apoyan en el personal de alta calificación de las universidades, pero la ejecución se gestiona desde el Centro de nanotecnología para el desarrollo tecnológico y transferencia al sector productivo, con las metodologías de PMP necesarias para la mitigación de riesgos y cumplimientos en objetivos y cronogramas.

Estos proyectos tienen como finalidad consolidar el conocimiento en investigación, desarrollo y escalado industrial en nanotecnología y que sus resultados impacten la empresas, el mercado y el crecimiento del país en indicadores como, número de empleos, número de nuevas empresas derivadas de investigación tecnológica, número de nuevos productos nanotecnológicos en el mercado, y por el útimo el PIB de las regiones y el país.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ● **Planeación Producción a largo plazo**
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Identificación de la ficha: R.1.1

Nombre del proyecto:

Creación de un ente de transferencia de tecnologías en robótica

Área técnica:

- Robótica

Tiempo de ejecución:

- 12 meses

Clase de proyecto:

- (●) **Transferencia**
- ( ) Puesta al Mercado
- ( ) Capacidad endógena
- ( ) Buffer
- ( ) Intrasectorial cruzado
- ( ) Dispersión

Sector

- (●) **Automotriz**
- (●) **Metalmecánica**
- (●) **Electrodomésticos**
- (●) **Textil**
- ( ) Posconsumo
- ( ) Cosméticos
- ( ) BPO
- ( ) Dispositivos Médicos
- ( ) Transversal a todos los sectores

Objetivo:

Crear un ente público (o público-privado) enfocado en el fortalecimiento y consolidación del conocimiento en robótica industrial y sus aplicaciones en los diferentes sectores industriales, que a su vez facilite la apropiación de esta tecnología. Este nuevo ente debería estar adscrito a alguno existente en la institucionalidad actual, del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y estar soportado por mínimo tres de los grandes jugadores globales en robótica.

Enfoque metodológico:

Abrir licitación pública en la cual puedan participar todos aquellos interesados en desarrollar esta capacidad para el país. En los términos de referencia debe incluirse el requerimiento de aliados del sector de robótica global, las capacidades mínimas requeridas de infraestructura para garantizar la eficiencia en el desarrollo de la capacidad, requerimientos de formación de recurso humano, oferta de consultoría y de servicios técnicos de mantenimiento y mejoras, plan de auto sostenibilidad, entre otros.

Actores involucrados:

- Centros de desarrollo tecnológico, instituciones de educación técnica, tecnológica y superior, SENA, INNpulsa, ANDI, Colciencias, MinCIT, SIC

Recursos requeridos:

Para la creación del ente especializado se requiere dotar laboratorios con capacidades de última generación en robótica, modelos de apropiación para llegar a los sectores empresariales, programas de formación y capacidades de servicios técnicos especializados.

Inversión de $1.500.000.000

El ente constituido debe ser auto sostenible.

Prerrequisitos:

Conocimientos básicos de robótica, laboratorios, personal con formación de base en áreas de ingeniería mecánica, mecatrónica, robótica, instrumentación y control, electrónica o afines y en tecnología de automatización y control.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- SENA
- MinCIT
- Colciencias
- INNpulsa

Justificación:

La modernización requerida en el aparato productivo de los sectores obliga a la adopción de la robótica en desarrollo de la hoja de ruta de transformación a industrias 4.0, por lo que habrá demanda suficiente para garantizar la operación de un departamento especializado en la transferencia de esta tecnología. De acuerdo con Boston Consulting Group las inversiones en robótica que en el 2010 superaban los US$10 billones, alcanzarán valores cercanos a los US$25 billones al 2025, además el aporte económico esperado estaré entre US$0,6-1,2 trillones (Bank of America Merrill Lynch) .

En la actualidad, ninguna de las grandes casas matrices que comercializa robots industriales a nivel mundial (ABB, GE-Fanuc, KUKA, entre otros) tiene una representación de marca lo suficientemente fuerte para atender las necesidades del país. Los expertos en programación o solución de problemas asociados a los robots son usualmente traídos de otros países, implicando altos costos de instalación o de solución de problemas.

En Colombia existen empresas integradoras, que traen robots nuevos o usados de diferentes marcas, sin embargo su experticia técnica no es de alto nivel, ya que su quehacer empresarial no consiste solo en la instalación y puesta a punto de robots, sino en la integración de diferentes tecnologías para dar soluciones en automatización.

En este sentido, el país requiere consolidar una estrategia que atraiga al menos tres de los grandes jugadores mundiales en materia de robótica industrial, para que en conjunto con un ente público o público-privado se consoliden las competencias necesarias para la ejecución de proyectos de automatización industrial de alto nivel.

La creación de este ente es de primordial interés, dado su aporte a la productividad del país a través de la transferencia oportuna de tecnología robótica con el nivel de apropiación requerido para grantizar su funcionalidad.

Variables de Freeman:

10

- ( ) Investigación fundamental
- ( ) Ingeniería de producción y control de calidad
- (●) **Información Tecnológica Científica**
- (●) **Educación Entrenamiento**
- (●) **Investigación Aplicada**
- (●) **Servicios Tecnológicos**
- ( ) Planeación Producción a largo plazo
- (●) **Diseño de Ingeniería**
- (●) **Patentes**
- (●) **Desarrollo Experimental**

Productos finales:

Ente especializado en transferencia tecnología robótica, con oferta de servicios de consultoría y asistencia técnica.

Identificación de la ficha: R.2.1

Nombre del proyecto:

Creación de las agencias regionales para la automatización industrial

Área técnica:

- Robótica

Tiempo de ejecución:

12 meses

Justificación:

En aras de descentralizar el conocimiento, y poder adaptar las competencias adquiridas en temas de automatización y robótica de acuerdo a las necesidades de las regiones, se hace pertinente la creación de agencias regionales, las cuales consolidarían el avance de la tecnología.

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ● **Dispersión**

Actores involucrados: :

- SENA
- INNpulsa
- Centros de desarrollo tecnológico
- Empresas con oferta de servicios en robótica
- Universidades
- Oficinas de transferencia tecnológica
- Ente de transferencia de tecnología en robótica

Enfoque metodológico:

- Esta fase del proyecto la ejecuta el Ente de transferencia de tecnologías en robótica creando nodos regionales articulados con el, a los cuales se transfiere el conocimiento y todas las plataformas relacionales y capacidades.
- El ente para cumplir con este propósito puede aliarse con otras instituciones que puedan hacer las veces de nodos regionales.
- La creación de las agencias regionales se verá acompañada de campañas de divulgación, cuyo propósito será el dar a conocer al programa, y de esta forma enfocar la atención de las empresas en los entes regionales más cercanos y conscientes de las necesidades de los sectores por región.

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Textil**
- ○ Posconsumo
- ○ Cosméticos
- ○ BPO
- ● **Dispositivos Médicos**
- ○ Transversal a todos los sectores

Prerrequisitos:

- R.1.1 Ente de transferencia de tecnología en robótica
- R.3.1 Tecnificiación con tecnologías en robótica

Objetivo:

Descentralizar las competencias adquiridas por el ente de transferencia de tecnologías en robótica y empoderar las regiones en la ejecución de proyectos en automatización con robótica.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

Ente de transferencia de tecnologías en robótica.

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ● **Ingeniería de producción y control de calidad**
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ○ Patentes
- ● **Desarollo Experimental**

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Recursos requeridos:

$300 millones por centro regional

Productos finales:

Centros regionales de transf. de tecnologías en robótica.

Identificación de la ficha: R.3.1

Nombre del proyecto:

Programa nacional de tecnificación con tecnologías en robótica

Área técnica:

- Robótica

Tiempo de ejecución:

2 años

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ● **Dispersión**

Actores involucrados: :

- SENA
- INNpulsa
- ANDI
- Empresas seleccionadas
- Ente de transferencia de tecnología en robótica

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Textil**
- ○ Posconsumo
- ○ Cosméticos
- ○ BPO
- ● **Dispositivos Médicos**
- ○ Transversal a todos los sectores

Recursos requeridos:

- $20 mil millones de pesos para la ejecución de todos los proyectos.

Objetivo:

Incrementar la base empresas que utilizan robots en sus procesos productivos.

Prerrequisitos:

- Grandes, pequeñas y medianas empresas de los sectores clave (indicados en este doc
- R.1.1 Ente de transferencia de tecnologías en robótica

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ● **Patentes**
- ● **Desarrollo Experimental**

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Sena
- MinTic

Justificación::

Muchas empresas y empresarios, aunque dicen ser conscientes de los potenciales que trae consigo la automatización industrial, en muchos casos no tienen verdaderamente una visión holística que les permita ver los beneficios, a corto y largo plazo, de automatizar sus procesos.

Usualmente, la tradición con la que se llevan a cabo los procesos, la estabilidad de los ingresos de la empresa, la falta de ambición en el crecimiento, tiempos de retorno muy prolongados, u otros factores, impiden que los empresarios decidan automatizar sus procesos, mucho menos pensar en instalar robots.

Es por esto que se requiere crear consciencia a través de programas incentivados por el gobierno, que sirvan como punto de referencia a los empresarios, para que con evidencias reconozcan que la automatización (y especialmente con el uso de robots) tiene un gran potencial, que beneficia la empresa a corto y largo plazo.

El fortalecimiento de la capacidad productiva y la calidad de los productos de las empresas seleccionadas para el programa deberá impactar la economía regional positivamente, lo que permitirá visualizar si posteriores etapas del programa de tecnificación son viables y podrían entregar los resultados esperados.

Enfoque metodológico:

- Aplicar modelos de producción robotizados a un grupo de 20 empresas seleccionado a través de una convocatoria pública, con el fin de aumentar su productividad.
- Las 20 empresas deberán ser representativas así: 5 grandes, 7 medianas y 8 pequeñas, en las cuales se pueda identificar el impacto positivo que tendría la automatización de sus procesos por medio de tecnologías robóticas.
- Una vez seleccionadas, el equipo de trabajo el ente de transferencia de tecnologías en robótica (R.1.1) se encargará en conjunto con los departamentos de ingeniería de las empresas y terceros de realizar la ejecución del proyecto de automatización.
- El equipo técnico y de ingenieros del ente de transferencia de tecnologías en robótica capacitará a los ingenieros de la planta en el diseño de celdas de manufactura, y al equipo técnico en el mantenimiento y reparación de los robots.

Productos finales:

20 empresas con líneas de producción robotizadas

Identificación de la ficha: V.1.1

Nombre del proyecto:

Creación de polos de desarrollo de Realidad Mixta (Realidad Virtual y Realidad Aumentada) en el país.

Se crearían por lo menos 5 polos en el país, por lo menos 1 en cada una de las siguientes regiones: (i) Costa atlántica (ii) Costa pacífica (iii) Antioquia y Viejo Caldas (iv) Bogotá, Cundinamarca y Boyacá (v) Los Santanderes

Clase de proyecto:

- ● **Transferencia**
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ● **Buffer**
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Textil**
- ● **Posconsumo**
- ○ Cosméticos
- ● **BPO**
- ● **Dispositivos Médicos**
- ○ Transversal a todos los sectores

Actores involucrados:

Por cada alianza participan:

- Por lo menos un centro de investigación nacional.
- Por lo menos 2 empresas medianas o grandes en el sector definido.

Cada alianza realiza acuerdos con:

- Por lo menos un centro de investigación internacional con experiencia demostrada en el tema definido

Área técnica:

Realidad Virtual y Aumentada

Objetivo:

Crear Polos de desarrollo, por lo menos una en cada región mencionada, aglomerando por lo menos un grupo de investigación y varias empresas de la región. Un criterio importante es la vocación de la región.

En cada polo de desarrollo se identifican las aplicaciones de Realidad Mixta que pueden beneficiar el sector empresarial y se comienza la formación de por lo menos un doctor y dos estudiantes de maestría, asociados al grupo de investigación, con el fin de crear los frameworks sobre los cuales se van a construir las líneas de productos de Realidad Mixta para atender las necesidades del grupo de empresas.

Una vez identificadas las necesidades y posibles aplicaciones, se realizan acuerdos de colaboración con grupos de investigación internacionales de primer orden que tengan resultados demostrados en ese tipo de aplicaciones. Con estos grupos de investigación se realizan actividades de movilidad en ambos sentidos con miras a propiciar transferencia del conocimiento y de las tecnologías necesarias.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

Para la convocatoria y auditoría de los recursos se puede contar con Colciencias o iNNpulsa.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Justificación:

En la triada definida, cada uno de los actores aporta lo siguiente:

- Grupo de empresas: aportan las necesidades que se pueden satisfacer mediante el uso de Realidad Mixta
- Grupo de investigación internacional: el conocimiento y tecnologías más avanzados en el mundo en el tema identificado
- Grupo de investigación nacional: aportan sus conocimientos previos en Realidad Mixta y reciben la transferencia de las experiencias de los centros internacionales.

Enfoque metodológico:

Se realizará una convocatoria para escoger las alianzas entre los centros de investigación y los sectores industriales. Se tratará de que haya un tema por región.

Una vez escogidas las alianzas, éstas son responsables por definir las necesidades empresariales y los socios internacionales, así como de ejecutar las actividades de movilidad en ambos sentidos y de definir el manejo de propiedad intelectual, si es del caso.

Prerrequisitos:

Los grupos de investigación nacionales deben tener categoría A en Colciencias y tener experiencia demostrada en proyectos de Realidad Mixta. Las empresas deben ser del sector escogido y ser de tamaño mediano o grande. Los grupos internacionales deben tener experiencia demostrada en aplicaciones como las necesitadas por el sector.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Tiempo de ejecución:

i. Mes 1 a 2: Definición de términos y publicación de convocatorias
ii. Mes 3 a 4: Presentación de alianzas proponentes
iii. Mes 5 a 6: Concurso para escoger las alianzas beneficiadas
iv. Mes 7 a 9: Definición de los estudiantes de maestría y doctorado, comienzo de sus estudios de posgrado
v. Mes 7 a 9: Formalización de los contactos internacionales
vi. Mes 10 a 18: Realización de actividades de movilidad internacional en ambos sentidos.

Recursos requeridos:

El siguiente presupuesto aproximado en millones de pesos:

- Definición y publicación de convocatorias: 10
- Escoger alianzas beneficiadas: 10

A cada alianza se le entregan los siguientes recursos:

- Recursos para becar un estudiante de doctorado: 300
- Recursos para becar dos estudiantes de maestría: 200
- Recursos para movilidad internacional (2 profesores y 6 estudiantes): 200

Asumiendo que se aprueban 5 polos de desarrollo, serían 3,500 millones en total para los 5 polos.

Productos finales:

En términos de alianzas:

- Acuerdos de colaboración entre las empresas de cada sector y un grupo de investigación local
- Acuerdos de colaboración entre un grupo de investigación local y uno internacional

En términos de formación:

- Comenzar la formación de por lo menos un estudiante de doctorado y dos de maestría por cada alianza regional aprobada

En términos de investigación aplicada:

- Definición de un conjunto de necesidades del sector que se puedan suplir mediante el uso de Realidad Aumentada
- Mapa de ruta tendiente a la creación de frameworks de desarrollo y aplicaciones específicas para el sector

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Identificación de la ficha: V.2.1

Nombre del proyecto:

Creación de por lo menos un framework de desarrollo por parte de cada polo de desarrollo. Ese Framework de desarrollo involucra la solución de los principales retos técnicos necesarios para la creación de familias de productos de software que resuelvan las necesidades de las empresas del sector asociado a cada polo de desarrollo.

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ● **Buffer**
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Dispersión

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Textil**
- ● **BPO**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Posconsumo**
- ● **Dispositivos Médicos**
- ● **Electrodomésticos**
- ○ Cosméticos
- ○ Transversal a todos los sectores

Actores involucrados:

Participan los polos de desarrollo seleccionados en la ficha V.1.1.

Adicionalmente:

- Un experto en diseño instruccional en cada polo de desarrollo para desarrollar la documentación y objetos de aprendizaje que faciliten la apropiación del framework.
- Por lo menos una empresa local o un grupo de desarrolladores que creen aplicaciones.

Área técnica:

Realidad Mixta

Objetivo:

El objetivo de esta etapa es la creación de Frameworks de software que faciliten la creación de aplicaciones específicas que atiendan las necesidades del sector.

Por ejemplo:

- En el sector de electrodomésticos es posible que surja la necesidad de hacer prototipado virtual de nuevos productos (lo cual acelera el tiempo de puesta en el mercado y reduce los costos). Para este tipo de prototipos se necesitaría un framework que permita: (i) importar modelos 3D de productos a un entorno virtual (ii) Realizar modificaciones de manera interactiva a los modelos en el ambiente virtual (iii) Permitir la interacción del usuario con los electrodomésticos virtuales en una escala real, por ejemplo con una pantalla estereoscópica y trackers ópticos.
- En el sector de la industria automotriz es posible que surja la necesidad de crear aplicaciones para mantenimiento remoto. Esto es, que un experto en la casa matriz pueda asesorar un mecánico en un sitio remoto para realizar un procedimiento en un vehículo nuevo. En este caso se crearía un framework que permita: (i) que el operario remoto envíe un video en tiempo real de lo que hace (ii) que el experto utilice apuntadores 3D para señalarle al operador virtual lo que debe hacer a continuación (iii) los tele-apuntadores remotos se deben combinar con la realidad, utilizando un dispositivo de Realidad Aumentada (por ejemplo unas gafas estilo google-glass).

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

La misma entidad que realice la convocatoria y la auditoría de la asignación de recursos de la ficha V.1.1 puede gestionar esta fase.

Justificación:

Contar con estos frameworks facilita el desarrollo de aplicaciones finales. Es importante señalar que los Frameworks deben ser creados teniendo en cuenta que sean fácilmente extensibles por desarrolladores de aplicaciones finales. Adicionalmente se debe contar con una excelente documentación y ejemplos, para facilitar la labor de los desarrolladores finales.

Se deben crear también objetos de aprendizaje que faciliten a los desarrolladores finales aprender a extender y modificar el framework. Se deben usar recursos como videos, ejemplos, documentación on-line, etc.

Enfoque metodológico:

Cada polo de desarrollo cuenta, en ese momento, con un grupo de empresas, un grupo de investigación nacional, un grupo de investigación internacional, por lo menos un estudiante de doctorado y dos estudiantes de maestría.

En esta fase del proyecto se realizan los siguientes pasos:

- Identificación de familias de productos que satisfagan necesidades de las empresas
- Identificación de los retos técnicos más complejos a ser resueltos en la implementación de esas familias de productos
- Creación de por lo menos un framwork que encapsule la solución de los retos técnicos principales
- Es posible que se utilice, como punto de partida, el software y las experiencias del grupo de investigación internacional. En este caso, se debe definir el adecuado manejo de la propiedad intelectual.
- Se debe brindar apoyo al grupo en la adquisición del hardware y software necesario.
- Una vez creado el framework y los recursos educativos asociados, se debe entregar a un tercero para que construya una aplicación final, y realizar los ajustes necesario en el software y en los recursos educativos.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Tiempo de ejecución:

- Mes 1 al 3: Creación de la empresa tipo SpinOff
- Mes 4 al 12: Mantenimiento del framework por parte de la emrpesa SpinOff
- Mes 4 al 12: Apoyo a empresas locales para crear aplicaciones específicas utilizando el framework
- Mes 6 al 12: Creación, en alianza con instituciones de educación de nivel técnico y tecnológico, de programas de formación de desarrolladores con competencias en Realidad Mixta.

Recursos requeridos:

Conocimiento:

- Apoyo a la empresa tipo SpinOff para su mantenimiento durante los primeros meses. En este aspecto se trabajará de la mano con las incubadoras locales. Sin embargo, se debe brindar apoyo, para el funcionamiento adecuado durante los primeros meses, mientras se generan los primeros ingresos. Presupuesto aprox. 100 millones de pesos
- Apoyo a empresas de desarrollo locales para desarrollar aplicaciones finales con base en el framework. Se brinda apoyo para pagar un desarrollador mientras se forma en el framework y para los primeros meses de desarrollo. Presupuesto aprox. 50 millones de pesos.
- Creación de programas de nivel técnico o tecnológico en desarrollo para Realidad Mixta. Presupuesto aprox. 50 millones de pesos.

Productos finales:

Los productos específicos de esta fase son:

En términos de alianzas:

- Acuerdos de colaboración entre cada polo de desarrollo y una empresa de desarrollo local (o un grupo de desarrolladores independientes)

En términos de formación:

- Continuar con la formación de por lo menos un estudiante de doctorado y dos de maestría por cada alianza regional aprobada.

En términos de investigación aplicada:

- Desarrollo de un Framework que facilite el desarrollo de aplicaciones específicas para las necesidades del sector empresarial relacionado con el polo de desarrollo.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ○ Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ● **Desarrollo Experimental**

Identificación de la ficha: **V.3.1**

Nombre del proyecto:

Realidad Virtual y Aumentada para la industria de la confección en Colombia

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ● Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Sector

- ○ Automotriz
- ○ Metalmecánica
- ○ Electrodomésticos
- ● **Textil**
- ○ Posconsumo
- ○ Cosméticos
- ○ BPO
- ○ Dispositivos Médicos
- ○ Transversal a todos los sectores

Área técnica:

Realidad Virtual y Realidad Aumentada.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Colciencias
- PTP

Objetivo:

El proyecto busca fortalecer la industria de la confección colombiana involucrando los consumidores en dos momentos:

i. En el diseño: Se crean grupos focales de consumidores de diferente género, edad, complexión física, estrato social. Estos consumidores, utilizando probadores virtuales, bien sea en la fábrica o desde sus celulares, le brindan a los confeccionistas información que les permite producir solamente aquellas prendas que mejor atienden las necesidades de sus sectores objetivos. La interacción con los consumidores y los diseñadores puede ser online u off-line. Los consumidores de los grupos focales compiten entre ellos (gamification) y los mejores reciben descuentos en las prendas cuando éstas se confeccionen.

ii. En la compra: los compradores crean avatares virtuales que sean semejantes a ellos(as) mismos(as) en género, edad, complexión física, color del cabello, etc. Luego ven los avatares virtuales modelando las diferentes prendas en las cuales están interesados(as). Pueden compartir estas experiencias con sus amigos(as) en tiempo real y recibir consejos. La interacción se graba con miras a brindar información a los confeccionistas acerca de las prendas más vistas, los colores favoritos, etc. En este punto se utilizan elementos de analítica para realizar optimización del uso de datos.
Una vez están decididos(as) por una prenda, pueden comprarla en línea o pueden ir a una tienda a medírsela físicamente y realizar la compra de manera presencial, en cuyo caso reciben un descuento.

Actores involucrados:

- Academia: un grupo de investigación con experiencia demostrada en Realidad Virtual y Realidad Aumentada colaborativa
- Industria: representantes del gremio de la confección, una o dos empresas piloto
- Un ente financiador para la fase 1 y comienzos de la fase 2 del proyecto

Justificación:

La industria textil se ha visto afectada fuertemente por la competencia internacional y por el contrabando.

Este proyecto permite que los confeccionistas tengan una información más clara acerca de los intereses específicos de los consumidores colombianos, permitiéndoles crear prendas que tienen una mayor posibilidad de compra.

Adicionalmente, la aplicación le brinda a los confeccionistas colombianos una ventaja competitiva al permitirle a los compradores potenciales una herramienta que les ayude a escoger la prenda que más los satisface, de esta forma generando una adhesión de los compradores a los productos nacionales.

Enfoque metodológico:

- En la primera fase se realiza un proceso de transferencia tencnológica adquiriendo los mejores componentes de software en probadores virtuales (ver por ejemplo FX Mirror o Fit'n shop de FXGear). Con base en estos componentes, se agrega un componente de interacción colaborativa y se crea un framework para el desarrollo de aplicaciones para los momentos mencionados anteriormente (diseño y compra).

  Para esta fase se escoge una o dos empresas de confección para desarrollar los prototipios

- En la segunda fase se pone el framework a disposición de las empresas de confección y de SpinOffs locales para que creen las aplicaciones específicas para cada empresa.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Tiempo de ejecución:

Fase 1:

- Mes 1 a 6: Escoger y negociar los componentes de probadores virtuales
- Mes 7 al 12: Desarrollar y adicionar los componentes de RV y RA colaborativos para crear el framework colaborativo
- Mes 13 al 18: Crear los primeros prototipos, utilizando el framework, para una empresa piloto.

Fase 2:

- Mes 19 al 24: Creación de una empresa SpinOff (o licenciamiento a una empresa existente) que mantenga el framwork, lo comercialice en Colombia y en otros países y lleve a cabo los desarrollos específicos.

Recursos requeridos:

Conocimiento:

- El grupo de investigación debe contar con conocimientos en Realidad Virtual y Realidad Aumentada colaborativa
- La empresa piloto aporta su conocimiento acerca del diseño y la venta en la industria de la confección.

Dinero:

- Adquisición de los componentes de probador virtual: aprox. US$ 100,000
- Desarrollo de los componentes colaborativos: aprox. US$ 70,000
- Desarrollo de los primeros prototipos: aprox. US$ 50,000
- Puesta en marcha de los primeros prototipos: aprox. US$ 50,000
- Puesta en marcha de la empresa SpinOff: aprox. US$ 30,000

Prerrequisitos:

- Grupo de investigación: conocimiento en RA y RV colaborativa
- Empresa de confección: experiencia demostrada en diseño y venta de productos con buenos resultados económicos
- Empresa SpinOff o empresa licenciataria: contar con personal capacitado en el desarrollo de aplicaciones de RV y RA colaborativas y diseño de aplicaciones móviles.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ○ Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Productos finales:

Producto de software:

- Framework para el desarrollo de aplicaciones para diseño centrado en el usuario y experiencia de compra para la confección.

Producto de emprendimiento

- SpinOff (o empresa licenciataria) que mantenga el framework, lo comercialice y genere desarrollos adicionales.

Producto de formación

- Formación de dos estudiantes de maestría en el tema.

Productos para la industria de la confección:

- Uno o dos prototipos desarrollados, utilizando el framework, para una o dos empresas de confección nacionales.

Convocatoria o taller:

- Convocatoria abierta a 50 o 100 empresas para replicar el conocimiento adquirido con la implementación de esta ficha de proyecto y dar acceso a las herramientas desarrolladas para que queden como libre utilización. Se estima un valor de $1.500 millones para esta convocatoria.

Identificación de la ficha: V.3.2

Nombre del proyecto:

Creación de una empresa SpinOff en cada polo de desarrollo que mantenga el(los) framework(s) desarrollado(s) en la ficha V.2.1 por el grupo de investigación de cada polo.

El objetivo es que la empresa sea sostenible en el tiempo y se convierta en un referente nacional e internacional.

Apoyo a empresas de desarrollo locales que utilicen el (los) framework(s) desarrollado(s) en la ficha V.2.1 para crear aplicaciones finales para las empresas del sector relacionado.

Con miras a que las empresas de desarrollo puedan encontrar talento apropiado para la creación de las aplicaciones, se realizarán acuerdos con instituciones de educación de programas técnicos y tecnológicos para formar desarrolladores con las competencias específicas de Realidad Mixta.

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ● **Puesta al Mercado**
- ○ Capacidad endógena
- ○ Buffer
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Dispersión

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Textil**
- ● **Posconsumo**
- ○ Cosméticos
- ● **BPO**
- ● **Dispositivos Médicos**
- ○ Transversal a todos los sectores

Área técnica:

Realidad Mixta.

Objetivo:

En esta fase se busca establecer la continuidad en el tiempo de un ecosistema de desarrollo que satisfaga las necesidades de las empresas del medio de forma sostenible en el tiempo.

Para que el ecosistema de desarrollo cuente con el talento digital necesario, se realizan alianzas con instituciones de educación superior que formen los desarrolladores en las competencias específicas necesarias.

Adicionalmente, se busca establecer una empresa SpinOff que sea exitosa en la creación de aplicaciones de Realidad Mixta para empresas del sector, tanto en el país, como en el exterior.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

La misma entidad que realice la convocatoria y la auditoría de la asignación de recursos de la ficha V.1.1 puede gestionar esta fase.

Adicionalmente se necesita realizar acuerdos con instituciones de educación superior de nivel técnico y tecnológico para la formación de talento digital adecuado.

Actores involucrados:

Los actores de esta fase son los siguientes:

- Oficinas de innovación de las instituciones relacionadas con los grupos de investigación (para la creación de la empresa tipo SpinOff)
- Empresa tipo SpinOff
- Empresas de desarrollo locales
- Instituciones de educación superior de nivel técnico y tecnológico

Justificación:

Las aplicaciones de software generalmente evolucionan en el tiempo, porque responden a necesidades cambiantes. Por este motivo es necesario que las empresas relacionadas con el polo de desarrollo cuenten con un ecosistema de desarrolladores que puedan mantener las aplicaciones y desarrollar nuevas aplicaciones.

Este ecosistema se mantiene en torno a una empresa SpinOff que se encarga del mantenimiento del(los) framework(s) desarrollado(s). Es necesario definir un modelo de negocios que permita la sostenibilidad de dicha empresa en el tiempo. Por ejemplo: cobrando un porcentaje de la licencia anual de las aplicaciones desarrolladas con base en el framework.

Enfoque metodológico:

Los frameworks desarrollados se transfieren a una empresa SpinOff que se crea en cada polo de desarrollo para que ésta los mantenga y los extienda.

Adicionalmente se apoya la creación de aplicaciones finales, utilizando el framework correspondiente, por parte de empresas locales o desarrolladores independientes. Si bien las aplicaciones responden a necesidades de las empresas locales, también se pueden vender a otras empresas del sector bien sea en el país o en el exterior.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Tiempo de ejecución:

- Mes 1 al 3: Creación de la empresa tipo SpinOff
- Mes 4 al 12: Mantenimiento del framework por parte de la empresa SpinOff
- Mes 4 al 12: Apoyo a empresas locales para crear aplicaciones específicas utilizando el framework
- Mes 6 al 12: Creación, en alianza con instituciones de educación de nivel técnico y tecnológico, de programas de formación de desarrolladores con competencias en Realidad Mixta.

Recursos requeridos:

Conocimiento:

- Apoyo a la empresa tipo SpinOff para su mantenimiento durante los primeros meses. En este aspecto se trabajará de la mano con las incubadoras locales. Sin embargo, se debe brindar apoyo, para el funcionamiento adecuado durante los primeros meses, mientras se generan los primeros ingresos. Presupuesto aprox. 100 millones de pesos
- Apoyo a empresas de desarrollo locales para desarrollar aplicaciones finales con base en el framework. Se brinda apoyo para pagar un desarrollador mientras se forma en el framework y para los primeros meses de desarrollo. Presupuesto aprox. 50 millones de pesos.
- Creación de programas de nivel técnico o tecnológico en desarrollo para Realidad Mixta. Presupuesto aprox. 50 millones de pesos.

Productos finales:

Los productos específicos de esta fase son:

En términos de formación:

- Continuar con la formación de por lo menos un estudiante de doctorado y dos de maestría por cada alianza regional aprobada
- Comenzar a ofrecer programas de nivel técnico o tecnológico en desarrollo para Realidad Mixta.

En términos de emprendimiento:

- Creación de una empresa tipo SpinOff que garantice el mantenimiento del(los) framework(s) desarrollados.
- Apoyo a la formación de un ecosistema de desarrollo de aplicaciones de Realidad Mixta para empresas del sector.

En términos de innovación:

- Aplicaciones específicas para empresas del sector. Se debe buscar que las aplicaciones sean atractivas para empresas nacionales o internacionales del sector relacionado.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Identificación de la ficha: S.2.1

Nombre del proyecto:

IoT - Plataforma seguridad para dispositivos electrónicos de uso personal.

Área técnica:

- Ingeniería de software
- Criptografía
- Ciencias computacionales
- Inteligencia artificial

Tiempo de ejecución:

2 años

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ● **Buffer**
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Dispersión

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Textil**
- ● **BPO**
- ● **Metalmecánica**
- ● **Posconsumo**
- ● **Dispositivos Médicos**
- ● **Electrodomésticos**
- ● **Cosméticos**
- ● **Transversal a todos los sectores**

Objetivo:

Desarrollar e implementar una plataforma con herramientas que fortalezcan la seguridad en los dispositivos electrónicos de uso personal.

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ● **Investigación Aplicada**
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ● **Diseño de Ingeniería**
- ○ Patentes
- ● **Desarrollo Experimental**

Actores involucrados: :

- El desarrollo requiere la construcción de redes entre los generadores de conocimiento especializado, los usuarios, los adaptadores de tecnología y las empresas.
- Universidades con investigación en áreas afines
- Empresas del sector de comunicaciones móviles
- Empresas de desarrollo de aplicaciones
- Ministerio TIC

Recursos requeridos:

- Infraestructura de hardware y software de empresas y universidades
- Ingenieros de desarrollo de software
- Líderes de proyectos
- Se estima un costo de $ 1.200.000.000

Prerrequisitos:

- Experiencia en ingeniería de software
- Contar con un equipo interdisciplinario
- Contar con infraestructura técnica

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- MinTic
- Colciencias

Justificación::

El desarrollo de tecnología de uso personal ha traído múltiples beneficios por lo que su extensión será cada vez mayor, sin embargo, el flujo de información sensible a través de estos dispositivos se ha constituido en un reto de seguridad que requiere atención permanente y aún no ha sido tratado con suficiente profundidad.

Los ataques a las bases datos y en general los robos de información son una preocupación permanente que ocupa los campos de la seguridad informática, en el 2015 los costos por ciberataques alcanzaron los US$3 trillones, para el 2021 se espera que sean US$6 trillones (https://goo.gl/kABAUi), para los usuarios empresariales y los expertos este tema es familiar y hace parte de sus agendas, pero es preciso para promover la masificación de los dispositivos personales que hoy nos ofrece la tecnología el brindar seguridad a los usuarios y en la medida de lo posible sin altos niveles de complejidad que constituyan una barrera de adopción.

La importancia del desarrollo e implementación de esta plataforma tiene intereses para todos los sectores pues resultan irrenunciables los beneficios de doble vía: usuario-empresa, que ofrece esta tecnología.

Enfoque metodológico:

- Partiendo de la evaluación de riesgos de las tecnologías actualmente disponibles, tanto en el mercado como aquellas que empiezan a ser factibles, diseñar las estrategias de seguridad que los mitiguen y llevarlas a una plataforma centralizada, que las deje disponibles para todos los sectores interesados en su uso, para lo cual se requiere:

- Inventariar las tecnologías disponibles en el mercado y aquellas próximas a ser comercializadas.
- Evaluar los riesgos e identificar los de mayor impacto sobre los sistemas de uso personal o IoT.
- Proponer estrategias de seguridad que puedan ser implementadas sobre los mismos dispositivos, como primera recomendación.
- Identificar tecnologías a transferir para satisfacer los requisitos de seguridad y cuando ello no fuere posible desarrollar métodos y sistemas adicionales.
- Plataforma con los métodos tanto transferidos como desarrollados.
- Generar la capacidad para desplegar soluciones a sistemas personales e implementar estrategias de seguridad alterna hacia sistemas de mayor relevancia
- Se propone abordar las fases simultáneamente, excepto aquellas que requieran precedencias parciales.

Productos finales:

Plataforma de herramientas de seguridad.

Identificación de la ficha: **S.2.2**

Nombre del proyecto:

Ciberseguridad con enfoque en sistemas IoT

Tiempo de ejecución:

- 12 meses.

Área técnica:

- IoT

Clase de proyecto:

- ○ Transferencia
- ● **Buffer**
- ○ Puesta al Mercado
- ○ Intrasectorial cruzado
- ○ Capacidad endógena
- ○ Dispersión

Sector

- ● **Automotriz**
- ● **Textil**
- ○ BPO
- ○ Metalmecánica
- ○ Posconsumo
- ● **Dispositivos Médicos**
- ● **Electrodomésticos**
- ○ Cosméticos
- ○ Transversal a todos los sectores

Objetivo:

Realizar la transferencia tecnológica para fortalecer el área de seguridad de la información para sistemas IoT.

Enfoque metodológico:

- Traer expertos en el tema de ciberseguridad e IoT, adicional a Big Data de tal forma que se puedan realizar semilleros de transferencia tecnológica.
- Establecer talleres de trabajo en los cuales se haga un enfoque particular en el manejo de la información que es crucial para la operación de empresas que implementen sistemas IoT.

Actores involucrados:

- Instituciones universitarias
- SENA
- MinTic

Recursos requeridos:

Se requieren conocimientos básicos en seguridad informática y bases en Big data.

Prerrequisitos:

Estar vinculado con IoT y manejo de big data.

Consideración ética:

Este proyecto debe ajustarse a las prácticas de la libre competencia, el respeto por la propiedad intelectual, el cuidado del ambiente, la observancia de la igualdad y equidad en la participación y la protección de datos.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- MinTic
- Min CIT
- SENA
- Innpulsa
- Colciencias

Justificación::

Para la protección de los datos, la información que viaja en una red IoT, es necesario contar con mecanismos y desarrollos robustos de tal forma que los sectores empresariales no sientan desconfianza a la hora de implementar dichos sistemas. En el país actualmente se cuenta con una buena base para el trabajo en ciberseguridad, pero a medida que el IoT se va haciendo cada vez más popular es necesario aumentar la competencia en el tema.

A medida que crece el desarrollo y la implementación de los sistemas IoT el manejo de los datos se hace intensivo y los aspectos de vulnerabilidad adquieren mayor relevancia y hacen que la protección de la información se vuelva un factor fundamental a la hora de la implementación de dichos sistemas. Se estima que para el año 2020 se contará con una cantidad de datos en la nube alrededor de los 15.000 exabites, los cuales se podrán ver expuestos a violaciones de seguridad. (https://goo.gl/mAVQVL)

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ○ Investigación Aplicada
- ○ Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ● **Patentes**
- ○ Desarrollo Experimental

Productos finales:

Grupo de expertos nacionales en ciberseguridad de IoT.

Identificación de la ficha: G.1.1

Nombre del proyecto:

Formación en tecnologías de avanzada claves para sectores de la economía nacional

Sector

- **Automotriz**
- **Textil**
- **BPO**
- **Metalmecánica**
- **Posconsumo**
- **Dispositivos Médicos**
- **Electrodomésticos**
- **Cosméticos**
- **Transversal a todos los sectores**

Objetivo:

- Implementar programas de formación en tecnologías de avanzada claves en los sectores industriales, de manera que se puedan generar conocimientos prácticos que permitirán generar productos y servicios de alto valor agregado y procesos más eficientes, de manera que se pueda competir en mercados nacionales e internacionales.

- Desarrollar programas de formación a diferentes niveles, enfocados en la implementación de procesos tecnológicos de avanzada en los diferentes sectores.

- Diseñar programas que cubran las diferentes etapas de una tecnología, incluyendo los conocimientos de avanzada y llegando a aquellos más maduros.

- Identificar las temáticas de formación requeridas por los diferentes sectores para poder diseñar programas aptos para las necesidades empresariales.

- Identificar y establecer alianzas con instituciones con las capacidades para la formación en las empresas, de acuerdo a las temáticas definidas.

Área técnica:

- Nanotecnología
- IoT
- Transformación digital
- Materiales
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Big Data
- Analítica
- Energía

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- SENA
- iNNpulsa
- Colciencias

Actores involucrados: :

El proyecto puede involucrar diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunas de ellas pueden ser:

- Entidades promotoras y financiadoras del proyecto, tales como: Innpulsa, Colciencias, Programa de Transformación Productiva PTP, diferentes ministerios, entre otras.
- Organizaciones de educación o que faciliten los programas de formación (universidades, SENA, CDTs, entre otros)
- Empresas de diferentes sectores que aportarán al diseño y desarrollo de los programas de formación.
- Gremios y organizaciones sectoriales que apoyen el desarrollo de los programas en las diferentes etapas de las tecnologías.

Prerrequisitos:

- Empresas de los diferentes sectores dispuestas a acompañar en el diseño de los cursos de formación en los diferentes niveles.
- Organizaciones de educación o proveedoras de conocimiento, dispuestas a crear programas o cursos específicos orientados a solucionar las necesidades de los diferentes sectores.

Recursos requeridos:

- Infraestructura de las organizaciones proveedoras de conocimiento.
- Infraestructura de empresas (receptoras del conocimiento y que pondrán a disposición las instalaciones para las prácticas).
- Se estima una generosa inversión (los cuales deberán ser financiados en parte por las mismas empresas).

Tiempo de ejecución:

36 meses

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ○ Investigación Aplicada
- ○ Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación: estratégica:

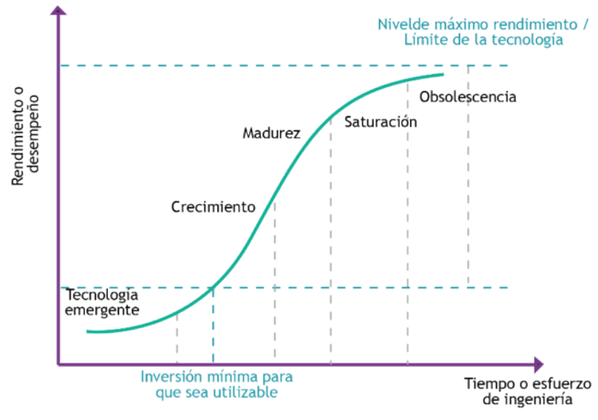
La formación que actualmente se imparte en las universidades, centros de formación tecnológica, incluso en el SENA, ha estado alejada de las reales necesidades de las empresas. Adicionalmente, esta formación se imparte desde estas instituciones implica un nivel de madurez alto (incluso en declive), del conocimiento, herramientas y tecnologías empleadas.

Si se analiza el conocimiento impartido alrededor de un área específica de conocimiento o de una tecnología, y se emplea como elemento de análisis una curva S, se obtendrían diferentes contenidos y herramientas en la formación, orientadas a personas y organizaciones diferentes.

Una curva S es una herramienta útil para planear el desarrollo de nuevas tecnologías, así como el conocimiento que implica dicho desarrollo.

La siguiente imagen es una representación sencilla de las etapas de una tecnología. Cuando comienza, la tasa de crecimiento de los rendimientos es relativamente lenta. A medida que la tecnología comienza a conocerse, aceptarse, controlarse y difundirse, la tasa se incrementa. Sin embargo, en etapas de madurez, la tecnología crecerá hasta llegar a límites naturales o físicos, donde se requieren cada vez más grandes periodos de tiempo o mayores esfuerzos de ingeniería para alcanzar mejoras en los rendimientos.

FASES DEL DESARROLLO DE UNA TECNOLOGÍA



Fuente: Adaptado de Fernández, 2005

La formación que actualmente se imparte en las universidades, centros de formación tecnológica, incluso en el SENA, ha estado alejada de las reales necesidades de las empresas. Adicionalmente, esta formación se imparte desde estas instituciones implica un nivel de madurez alto (incluso en declive), del conocimiento, herramientas y tecnologías empleadas.

Justificación: táctica :

Las empresas del país (en todos los sectores), tienen una dependencia tecnológica considerablemente alta de sus proveedores de tecnología. Sin embargo, no cuentan con personal con conocimientos suficientes para comprender y posteriormente modificar dichas tecnologías, pues las formaciones que se imparten en las instituciones educativas del país se encuentra en niveles de madurez y obsolescencia.

Algunos de los conocimientos y desarrollos necesarios ya identificados son:

SECTOR	FAMILIA DE APLICACIONES
Automotriz	• Customización de vehículos a gusto del cliente • Manuales interactivos para las personas de mantenimiento (RA) • Manuales interactivos para los usuarios finales (RA) • Plataformas para mantenimiento remoto • Ambientes virtuales de entrenamiento para manejo seguro
Metalmecánica	• Aplicaciones para entrenamiento de operarios
Electrodomésticos	• Prototipado virtual • Capacitación a personal de mantenimiento • Manuales interactivos para los usuarios finales (RA) • Plataformas para mantenimiento remoto
Posconsumo	• Videojuegos para educar la población (particularmente niños y jóvenes)
BPO	• Plataformas de entrenamiento
Textil y Confecciones	• Aplicaciones para apoyo de ventas virtuales o presenciales • Customización de productos a gusto del cliente
Dispositivos médicos	• Simuladores de entrenamiento para entrenar los usuarios en el uso correcto los nuevos dispositivos

Enfoque metodológico:

Para desarrollar el proyecto, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificar las áreas técnicas y las tecnologías claves y requeridas en los diferentes sectores, estableciendo en cada caso los conocimientos específicos requeridos (definidos en cada etapa de las tecnologías), entre otros. Estas temáticas de formación avanzada en tecnologías clave, deben responder a las necesidades y requerimientos de los diferentes sectores, que aunque hoy representen limitaciones, una vez se solventen pueden representar ventajas competitivas.
- Se deben reconocer las instituciones aliadas que puedan ofrecer la formación avanzada en tecnologías clave en cada uno de los niveles de las curvas S. Debería tenerse en cuenta lo siguiente:
  - Para conocimiento emergente y en crecimiento: alianzas con universidades y centros de desarrollo tecnológico, que cuenten con programas líderes en el país y que se encuentren cerca a la frontera del conocimiento. De ser necesario, se deben establecer alianzas con instituciones internacionales, pero procurando incluir en la transferencia de conocimiento a instituciones locales.
  - Para conocimiento maduro, que son las herramientas generalmente usadas en las empresas, se pueden establecer alianzas con instituciones como el SENA, más orientadas al hacer. Los programas que se definan con estas instituciones deben estar adecuados a las necesidades de los sectores.
  - Formaciones para actualizaciones cortas en tecnologías claves: se pueden realizar con instituciones líderes nacionales o internacionales que se encuentren en la frontera del conocimiento.
- Establecer las alianzas con las instituciones proveedoras de conocimiento y diseñar en conjunto con ellas y las empresas, las formaciones y los contenidos en cada etapa o fase de una curva S.
- Las formaciones deben implicar la práctica en las empresas, de manera que se compruebe la real aplicabilidad y pertinencia de los conocimientos.

Identificación de la ficha: **G.1.2**

Nombre del proyecto:

Disminución de dependencia tecnológica a través de la representación de tecnologías para sectores claves de la economía nacional

Sector

- **Automotriz**
- **Textil**
- **BPO**
- **Metalmecánica**
- **Posconsumo**
- **Dispositivos Médicos**
- **Electrodomésticos**
- **Cosméticos**
- **Transversal a todos los sectores**

Objetivo estratégico

- Generar las condiciones necesarias para disminuir la dependencia tecnológica de organizaciones líderes en tecnologías a nivel mundial, a través de la transferencia de conocimientos derivados de un programa de representación tecnológica en el país, asegurando que se desarrollen así los conocimientos para mejorar las condiciones tecnológicas sectoriales.
- Identificar las tecnologías que soportan varios sectores y sobre las cuales se tiene dependencia tecnológica de terceros.
- Establecer alianzas con los proveedores de tecnología internacionales, de manera que establezcan representaciones en el país que vayan más allá de lo comercial.
- Preparación personal local de soporte tecnológico, con apoyo de los técnicos y expertos internacionales.
- Establecer una red entre empresas de diferentes sectores que requieren una tecnología similar, de manera que se puedan establecer negociaciones ganadoras para los sectores y el país.

Área técnica:

- Nanotecnología
- IoT
- Transformación digital
- Materiales
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Big Data
- Analítica
- Energía

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa

Actores involucrados: :

El proyecto puede involucrar diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunas de ellas pueden ser:

- Entidades promotoras y financiadoras del proyecto, tales como: Innpulsa, Colciencias, Programa de Transformación Productiva PTP, diferentes ministerios, entre otras.
- Empresas de diferentes sectores que requieren tecnologías de otras empresas.
- Empresas internacionales líderes tecnológicas que transferirán sus tecnologías y tendrán su representación tecnológica en el país.
- Empresas de apoyo en el proceso, como firmas consultoras, empresas de ingeniería, entre otras.
- Gremios y organizaciones sectoriales que apoyen el desarrollo de las actividades de transferencia de tecnología.
- Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Innovación, entre otros, que puedan apoyar y apropiar los procesos de transferencia tecnológica.

Prerrequisitos:

- Empresas con que requieran tecnologías de líderes tecnológicos internacionales
- Empresas participantes dispuestas a realizar grandes cambios y a destinar recursos para ello (dinero, tiempo de las personas, infraestructura, entre otros)

Recursos requeridos:

- Personal de las empresas que se capacitará y apoyará los procesos de negociación y transferencia de conocimiento.
- Personal de las empresas con conocimiento técnico específico para la transferencia.
- Se estima una generosa inversión (los cuales deberán ser financiados en parte por las mismas empresas).

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ● **Ingeniería de producción y control de calidad**
- ○ Información Tecnológica Científica
- ○ Educación Entrenamiento
- ○ Investigación Aplicada
- ○ Servicios Tecnológicos
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Tiempo de ejecución:

36 meses

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación: estratégica:

Las empresas del país (en todos los sectores), tienen una dependencia tecnológica considerablemente alta de sus proveedores de tecnología. Esto se debe a muchas razones, entre las que se tienen: poder bajo de negociación, representaciones en el país de empresas internacionales que no pasan de labores comerciales, insuficiente personal con conocimientos suficientes para comprender y posteriormente modificar dichas tecnologías, formaciones que se imparten en las instituciones educativas del país desactualizadas y obsoletas, entre muchos otros.

Así mismo, los costos asociados a mantenimiento y reparación de equipos es considerablemente alto en el país, debido a que si se presenta una falla es necesario acudir a técnicos y expertos internacionales, con el costo que su desplazamiento y honorarios representa. Y eso sin contar con el tiempo que se deben parar los procesos productivos. Esto hace que muchos sectores del país no sean competitivos a nivel internacional.

De otro lado, existe una gran dificultad para adecuar las tecnologías a las necesidades de los sectores, las empresas y los procesos productivos. Esto debido a la imposibilidad de hacerlo por motivos como: violación de negociaciones y derechos de propiedad intelectual, conocimientos insuficientes para hacerlo, escaso soporte técnico de las empresas proveedoras, entre otros.

De otro lado, el tamaño de las empresas del país no les permite negociar condiciones con los proveedores internacionales de tecnología, que incluyan una transferencia real de conocimiento (más allá de los equipos). Se requiere un poder de negociación mayor, y para ello deben aliarse diferentes empresas de un mismo sector y de otros sectores, de manera que se puedan ejercer negociaciones más avanzadas con los proveedores de conocimiento.

Poder lograr representaciones tecnológicas de empresas líderes mundiales de tecnologías, ligadas a un programa de transferencia de tecnología, permitirá que los sectores y las empresas puedan ser más competitivos en el mediano y largo plazo.

Justificacion táctica:

Las diferentes empresas deben mejorar sus sistemas de adquisición y transferencia de tecnologías (cualquiera sea el mecanismo), de manera que se disminuya la dependencia tecnológica desde los líderes tecnológicos internacionales. El poder comprender y adecuar las tecnologías, les permitirá ser más competitivos. Así mismo, poder contar con apoyo técnico cercano, hará más eficiente los procesos productivos y se disminuirá las pérdidas por tiempo y sobrecostos.

Así mismo, si se realizan negociaciones conjuntas para la adquisición y transferencia de tecnología, se pueden conseguir precios y condiciones que una empresa sola no podría obtener, y, de otro lado, se pueden asegurar procesos de transferencia de conocimiento que harán las empresas, los sectores y el país más competitivos.

Esta iniciativa plantea lo siguiente:

- Los conocimientos emergentes y en crecimiento, generalmente los ostentan las universidades y las empresas líderes en determinadas tecnologías. Se requiere establecer alianzas con ellos para que transfieran sus tecnologías a las industrias colombianas, pero generando un grado menor de dependencia.
- Si varias industrias y empresas se unen para transferir estas tecnologías, es posible lograr acuerdos con estas organizaciones para que establezcan representaciones en el país, que vayan más allá de labores comerciales e incluyan el soporte técnico.
- Si las empresas forman personal capaz de comprender las tecnologías y de otro lado se cuente con soporte técnico avanzado en el país, es posible disminuir el grado de dependencia tecnológica en el mediano y largo plazo, logrando así industrias fuertes y consolidadas, capaces de liderar mercados internacionales.

Enfoque metodológico:

Para desarrollar el proyecto, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificar las tecnologías clave de los diferentes sectores y los principales proveedores de éstas.
- Realizar un análisis de requerimientos de demanda de tecnología de las empresas de los sectores clave del país.
- Verificar si los sectores comparten tecnologías y proveedores.
- Diseñar un programa de transferencia atractivo para las empresas internacionales líderes de tecnología, de manera que establezcan en el país representaciones tecnológicas y no solamente comerciales
- Establecer redes de empresas y sectores con intereses tecnológicos similares, de manera que se puedan establecer procesos de negociación en condiciones benéficas para todos.
- Identificar las mejores alternativas de transferencia de cada tecnología.
- Capacitar personal de asistencia tecnológica, de manera que puedan proveer servicios a las empresas internacionales en favor de las nacionales. Las capacitaciones se realizarían con los expertos de las empresas líderes tecnológicas.
- Involucrar centros de desarrollo tecnológico, gremios o centros de innovación, en la transferencia de tecnologías, de manera que se transfieran capacidades que soporten las tecnologías en los difernetes sectores.
- Identificación de proyectos conjuntos intrasectoriales de investigación y desarrollo, que involucren el desarrollo, adecuación y transferencia de tecnologías que sean factibles de ser apropiadas por empresas de diferentes sectores.
- Realizar las inversiones necesarias para la transferencia adecuada de las tecnologías.
- Evaluación con el objetivo de medir los resultados y efectos (conocimiento, uso y adopción) logrados como consecuencia de la ejecución del proyecto de transferencia.

Identificación de la ficha: G.1.3

Nombre del proyecto:

Fortalecimiento de Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico a través de la articulación y el desarrollo de capacidades tecnológicas transversales a los sectores

Objetivo:

- Fortalecer los centros de investigación y de desarrollo tecnológico a través del fomento de capacidades y de tecnologías que sean transversales a diferentes industrias, fomentando la articulación de centros en áreas multidisciplinares.

- Identificar nuevas oportunidades tecnológicas en los diferentes sectores, que provengan de la articulación y aplicación de desarrollos de un área del conocimiento en otras, y que como resultado generen cambios disruptivos en dichos sectores.

- Apoyar los centros de investigación y de desarrollo tecnológico existentes para que desarrollen tecnologías de avanzada que impacten varios sectores.

- Articular diferentes centros de investigación y de desarrollo tecnológico que cuenten con capacidades para el desarrollo y transferencia de tecnologías que sean compatibles entre si y que al trabajarse conjuntamente pueden propiciar desarrollos de avanzada.

- Identificar aliados estratégicos internacionales que puedan trabajar conjuntamente con los centros de investigación y de desarrollo tecnológico locales, de manera que desarrollen conjuntamente tecnologías que puedan ser apropiadas por los sectores.

- Diseñar un programa de apoyo al fortalecimiento y la articulación de centros de investigación y de desarrollo tecnológico, de manera que puedan financiarse proyectos para el desarrollo conjunto de tecnologías de alto valor agregado.

Sector

- **Automotriz**
- **Textil**
- **BPO**
- **Metalmecánica**
- **Posconsumo**
- **Dispositivos Médicos**
- **Electrodomésticos**
- **Cosméticos**
- **Transversal a todos los sectores**

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Colciencias
- Camaras de comercio
- ANDI
- Gremios

Actores involucrados: :

El proyecto puede involucrar diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunas de ellas pueden ser:

- Entidades promotoras y financiadoras del proyecto, tales como: Innpulsa, Colciencias, Programa de Transformación Productiva PTP, diferentes ministerios, entre otras.
- Centros de investigación y de desarrollo tecnológico, que estén dispuestos a articularse para trabajar alrededor de tecnologías fuera de su core.
- Empresas de los diferentes sectores, dispuestas a destinar recursos y tiempo para desarrollar y aplicar tecnologías de avanzada en sus procesos productivos y en la generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado.
- Gremios y organizaciones sectoriales que apoyen el desarrollo de las actividades propuestas.
- Empresas internacionales líderes tecnológicas que puedan transferir tecnologías de avanzada a los centros nacionales.
- Empresas de apoyo en el proceso, como firmas consultoras, empresas de ingeniería, entre otras.

Área técnica:

- Nanotecnología
- IoT
- Transformación digital
- Materiales
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Big Data
- Analítica
- Energía

Prerrequisitos:

- Instituciones gremiales o de apoyo a los sectores, así como entidades del gobierno con recursos para apoyar el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- Empresas de los diferentes sectores con capacidades y recursos para desarrollar y transferir tecnologías.
- Centros de investigación y de desarrollo tecnológico dispuestos a articularse con otros y generar capacidades alrededor de nuevas tecnologías.

Recursos requeridos:

- Se estima una generosa inversión (los cuales deberán ser financiados en parte por las mismas empresas).

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Justificación: estratégica:

Los Centros de Investigación y los de Desarrollo Tecnológico en el país han venido soportando los avances en los sectores en los cuales fueron creados, limitando sus capacidades al desarrollo y transferencia de tecnologías reconocidas en aquellos sectores, pero pocas veces explorando tecnologías propias de otros sectores para desarrollar aplicaciones para el propio sector.

Las tecnologías que podrían generar cambios disruptivos para un sector, generalmente son aquellas cuyas aplicaciones pueden impactar diferentes sectores de la economía, tales como nanotecnología, big data, IoT, entre muchas otras. Sin embargo, los centros de investigación y los de desarrollo tecnológico pocas veces se articulan con otros centros, de manera que aunen sus capacidades tecnológicas en sus respectivas áreas, para obtener resultados de alto potencial. Un ejemplo de ello puede ser el uso de las TIC en el sector salud, logrando avances como telemedicina, teleasistencia y telesalud en general. Así mismo, el sector textil confecciones puede hacer uso de la nanotecnología para desarrollar textiles con nuevas funcionalidades, el sector electrodomésticos puede incluir IoT para el desarrollo de nuevos productos para mejorar la calidad de vida de los usuarios, entre muchos otros.

Un Centro de Investigación es definido por Colciencias como "*... organizaciones públicas o privadas independientes, con personería jurídica, o dependientes de otra persona jurídica que tienen como misión institucional desarrollar diversas combinaciones de investigación (básica o aplicada) con líneas de investigación declaradas y un propósito científico específico. Los centros de investigación pueden prestar servicios técnicos y de gestión a sus posibles beneficiarios, pueden estar orientados a la generación de bienes públicos de conocimiento para el país, como también tener una orientación a la generación de conocimiento para la competitividad del país y su aplicación mediante procesos de desarrollo tecnológico.*" (COLCIENCIAS, 2015).

Así mismo, define los Centros de Desarrollo Tecnológico como "...organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra persona jurídica, cuyo objeto social es el desarrollo de actividades de generación, adaptación y transferencia de tecnología e investigación aplicada destinada a generar mejoras competitivas del sector productivo. Para ello, cuentan con una masa crítica de personal de planta, disponen de equipos apropiados con su misión, realizan programas y proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología, prestación de servicios tecnológicos y extensión tecnológica. La mayor ponderación de la producción de los CDT se relaciona con: productos tecnológicos, productos empresariales, regulaciones, normas, consultorías tecnológicas". (COLCIENCIAS, 2015).

Los CDT buscan entre sus principales objetivos:

- Reducir brechas tecnológicas en los sectores y áreas estratégicas establecidas en la política de CTeI y competitividad del país (cooperación con empresas, universidades, ONGs).
- Articulación y relacionamiento efectivo con los sectores de su influencia de acuerdo con las líneas temáticas de su especialidad.
- Incrementar niveles de desarrollo tecnológico, a partir del acompañamiento a otros actores o, de manera directa, mediante las actividades que desempeñan: inversión, productividad, visibilidad, impacto.
- Fomentar y facilitar la difusión y apropiación de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico al sector productivo.
- Mejorar el desempeño científico-tecnológico del país.

Fuente: Guía Sectorial de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS, 2015.

Enfoque metodológico:

Para desarrollar el proyecto, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificar las principales necesidades tecnológicas y oportunidades de los sectores, basándose en los avances en cada uno de ellos a nivel mundial y a través de análisis prospectivos.
- Identificar las capacidades actuales de los centros de investigación y de desarrollo tecnológico, determinando los recursos y conocimientos con los que cuentan para afrontar el desarrollo o la transferencia de tecnologías.
- Identificar los centros de diferentes áreas, que podrían articularse para desarrollar o transferir las tecnologías de avanzada requeridas para los diferentes sectores.
- Generar y promover las alianzas y acuerdos entre los diferentes centros y empresas, de manera que se formulen y se desarrollen proyectos de I+D+i conjuntos, que puedan finalizar con el desarrollo de nuevos productos y servicios de alto valor agregado y el mejoramiento sustancial de los procesos productivos. Sólo de esta manera se podrá contar con sectores altamente competitivos en entornos nacionales e internacionales, en el mediano y largo plazo.
- Diseñar un programa de apoyo a centros de investigación y de desarrollo tecnológico, que incluya:
  - Establecimiento de alianzas entre centros y con empresas de diferentes sectores.
  - Formulación y ejecución de proyectos de I+D+i conjuntos.
  - Transferencia de capacidades de aliados internacionales a los centros locales.
  - Financiación y acompañamiento en la ejecución de los proyectos y los procesos de transferencia.

Tiempo de ejecución:

36 meses

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificacion táctica:

Se requiere explorar las alternativas de tecnologías de avanzada que impactarán los diferentes sectores, de manera que se pueda determinar qué centros de investigación y de desarrollo tecnológico serán necesarios para el desarrollo y la transferencia de dichas tecnologías adaptadas a las necesidades de cada una de las empresas.

Es necesario que tanto las empresas como los centros, reconozcan aquellas tecnologías que pueden impactar los sectores en el mediano y largo plazo, de manera que destinen recursos y esfuerzos para generar capacidades alrededor de ellas, así estén fuera de su core principal. Así mismo, se requiere que los centros se articulen con otros de diferentes especialidades, pues es de estas sinergias que realmente se generarán los desarrollos que reorientarán las industrias y sectores.

A continuación se muestra el impacto potencial que algunas tecnologías de avanzada tendrían sobre diferentes sectores. Sobre esta información se podrían establecer relaciones entre diferentes centros, de manera que se puedan obtener resultados de alto impacto en los sectores o industrias. En el cuadro se señalan las dos tecnologías de mayor impacto para los sectores analizados. Por ejemplo, en el caso de electrodomésticos, las tecnologías de IoT, sensórica, big data, analítica e inteligencia artificial, son aquellas sobre las cuales es necesario desarrollar capacidades, y para ello deben articularse con centros expertos en TIC, que aliados con expertos en materiales y en electrónica, podrían desarrollar productos de alto valor agregado para el sector, competitivos a nivel internacional.

IMPACTO POTENCIAL TECNOLÓGICO

	Dispositivos Médicos	Automotriz	BPO	Cosméticos	Electrodomésticos	Metalmecánica	Posconsumo	Textil
Iot- Sensórica		4,04	4,08	3,15	4,04	3,42	3,67	3,96
Manufactura 3D		3,83	0,00	2,92	3,63	3,92	2,10	3,69
Big Data -IA - Analítica		4.25	4,17	3,67	4,10	3,83	3,77	3,92
RV RA		4,10	4,17	3,67	3,94	3,79	3,63	3,77
Seguridad Datos		4,02	4,00	3,52	3,73	3,19	3,02	3,25
Robótica		3,81	0,00	2,92	3,56	3,79	3,42	3,52
Nanotecnología		3,56	0,00	3,19	3,52	3,94	3,08	3,50
Genómica		0,00	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiales Avanzados		3,63	0,00	2,94	3,69	3,94	0,00	3,50
Biotecnología		0,00	0,00	4,02	0,00	0,00	3,38	3,38
Cosmecéutica		0,00	0,00	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Nutricosmética		0,00	0,00	3,71	0,00	0,00	0,00	0,00
Eficiencia Energética		3,85	0,00	0,00	3,77	3,63	3,69	2,73

Los sectores ya han identificado tecnologías que a nivel mundial están replanteando las industrias y las empresas de las mismas. Sin embargo, las empresas existentes pocas veces integran estas tecnologías a sus procesos y a sus productos y servicios. Se requieren entonces del apoyo de los centros para poder transferirlas y desarrollarlas y para ello dichos centros deben ser fortalecidos.

Identificación de la ficha: G.2.1

Nombre del proyecto:

Identificación de tecnologías clave y transferencia de tecnología intrasectorial

Sector

- Automotriz
- Textil
- BPO
- Metalmecánica
- Posconsumo
- Dispositivos Médicos
- Electrodomésticos
- Cosméticos
- Transversal a todos los sectores

Objetivo:

- Aumentar la productividad y competitividad de los sectores a través de la identificación y posterior transferencia de tecnologías clave de un sector a otros, logrando aumentos en la eficiencia productiva, implementación de nuevos modelos de negocio y disminución de dependencia tecnológica.

- Implementar en las empresas tecnologías adaptadas de otras industrias o sectores, que les permita mejorar sus procesos productivos y lograr mayores niveles de eficiencia.

- Identificar las tecnologías clave en los diferentes sectores, que pueden ser susceptibles de transferencia a otras industrias.

- Determinar los mecanimos de transferencia de tecnología más adecuados para cada uno de las tecnlogías a transferir entre sectores, permitiendo así un desarrollo de capacidades sostenibles.

Área técnica:

- Nanotecnología
- IoT
- Transformación digital
- Materiales
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Big Data
- Analítica
- Energía

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Colciencias

Actores involucrados: :

El proyecto puede involucrar diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunas de ellas pueden ser:

- Entidades promotoras y financiadoras del proyecto, tales como: Innpulsa, Colciencias, Programa de Transformación Productiva PTP, diferentes ministerios, entre otras.
- Empresas de diferentes sectores que transferirán tecnologías a otras empresas.
- Empresas de diferentes sectores que serán receptoras de tecnología.
- Empresas de apoyo en el proceso, como firmas consultoras, empresas de ingeniería, entre otras.
- Gremios y organizaciones sectoriales que apoyen el desarrollo de las actividades de transferencia de tecnología.
- Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Innovación, entre otros, que puedan apoyar y apropiar los procesos de transferencia entre sectores.

Prerrequisitos:

- Empresas con tecnologías claves que puedan ser transferibles a otras industrias y dispuestas a establecer procesos colaborativos.
- Empresas jalonadoras o dinamizadoras de los sectores, que estén en condiciones de recibir las tecnologías.
- Empresas participantes dispuestas a realizar grandes cambios y a destinar recursos para ello (dinero, tiempo de las personas, infraestructura, entre otros)

Recursos requeridos:

- Infrastructura de empresas (receptoras y de las que transferirán las tecnologías).
- Personal de las empresas que ejecutará los proyectos y adoptará los conocimientos y tecnologías.
- Personal de las empresas con conocimiento técnico específico para la transferencia.
- Se estima una generosa inversión (los cuales deberán ser financiados en parte por las mismas empresas).

Tiempo de ejecución:

36 meses

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación: estratégica:

Los diferentes sectores se han venido especializando en diferentes tecnologías, alcanzando a ser reconocidos a nivel nacional en cada una de ellas. Sin embargo, estas tecnologías claves podrían ser empleadas en otros sectores diferentes, logrando incrementar la productividad y competitividad de las empresas receptoras.

Es así como tiene especial importancia lograr reconocer y caracterizar las tecnologías y capacidades que tiene cada uno de los sectores y, así mismo, las deficiencias o carencias que estos mismos puedan tener. Una vez realizado este análisis, se podrán realizar cruces, de manera que las capacidades y tecnologías de un sector puedan ser transferidas a otros y, a su vez, este pueda ser receptor de tecnologías que logren aumentar su productividad y competitividad.

Algunos ejemplos podrían ser:

- El sector automotriz es reconocido por sus avances en la automatización de sus procesos. Los aprendizajes y capacidades de este sector podrían ser aprovechados para lograr procesos de automatización en sectores como textil y confecciones, cosméticos y aseo, entre otros.
- El sector cosméticos y aseo, se ha caracterizado por sus sistemas eficientes de gestión de proveedores y por sus procesos de cumplimiento y certificación de normas. Esto podría ser especialmente útil para sectores como dispositivos médicos y textil y confecciones.
- De otro lado, el sector textil y confecciones se reconoce por sus procesos de diseño y monitoreo de tendencias, lo cual podría apoyar sectores como electrodomésticos y automotriz.

El poder lograr transferir capacidades y tecnologías de un sector a otro, lograría resultados, entre otros, como los siguientes:

- Mayor articulación de empresas de diferentes sectores, logrando productos y servicios, así como modelos de negocios articulados y con mayor valor agregado.
- Lograr sinergias, al desarrollar industrias conexas que apoyarían a más de un sector.
- Se lograrían mayor eficiencia por disminución de costos y de tiempos, pues los aprendizajes y adecuaciones que han tenido que realizar los sectores para lograr desarrollar y/o transferir las tecnologías claves, serían tomadas en cuenta para recibirlas y adaptarlas a las necesidades de los otros sectores.
- Realización de investigaciones conjuntas entre empresas de diferentes sectores.

Justificación: táctica

Las diferentes empresas deben mejorar sus sistemas de producción, de comercialización, de abastecimiento, entre otros, de manera que puedan ser cada vez más eficientes y así poder competir en mercados nacionales e internacionales. El desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías que soporten los procesos y que logren aumentar el valor agregado de productos y servicio, es fundamental para que estas empresas y los sectores a los que pertenecen sean sostenibles. Si se cuenta con experiencias de aliados cercanos (así sean empresas de otros sectores), se logrará una disminución de tiempos y de costos considerable, al aprender de sus errores y de sus mejores prácticas.

10

Variables de Freeman:

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Enfoque metodológico:

Para desarrollar el proyecto, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificar las tecnologías clave y las capacidades core de los diferentes sectores, caracterizándolas y teniendo en cuenta las brechas de estas con las mejores prácticas a nivel mundial.
- Identificar las tecnologías y las capacidades requeridas por cada uno de los sectores para lograr ser más competitivos a nivel internacional.
- Identificar las empresas líderes en cada sector, poseedoras de las tecnologías y capacidades requeridas para la transferencia.
- Elegir las empresas a las cuales se les transferirán las tecnologías, estableciendo el vínculo entre la entidad que va a transferir y aquella que va a recibir.
- Cruzar las tecnologías y las capacidades con las que cuentan los sectores y las requeridas por otros, para identificar espacios de colaboración y transferencia.
- Realizar convocatoria para elegir empresas receptoras de las tecnologías a transferir, así como las empresas que transferirán las tecnologías. Esto incluye la identificación de criterios para la selección de las empresas. En lo posible deben ser empresas que de una u otra manera jalonen y dinamicen el sector al que pertenecen.
- Identificar las mejores alternativas de transferencia de cada tecnología.
- Realizar un plan de transferencia por sector, que identifique cuándo transferirá o cuándo será receptor.
- Involucrar centros de desarrollo tecnológico, gremios o centros de innovación, en la transferencia de tecnologías entre sectores, de manera que se transfieran capacidades que soporten las tecnologías en los difernetes sectores.
- Realizar las inversiones necesarias para la transferencia adecuada de las tecnologías.
- Evaluación con el objetivo de medir los resultados y efectos (conocimiento, uso y adopción) logrados como consecuencia de la ejecución del proyecto de transferencia.
- Identificación de proyectos conjuntos intrasectoriales de investigación y desarrollo, que involucren el desarrollo, adecuación y transferencia de tecnologías que sean factibles de ser apropiadas por empresas de diferentes sectores.

Identificación de la ficha: G.2.2

Nombre del proyecto:

Generación de emprendimientos corporativos en las empresas consolidadas de los sectores tradicionales de la economía nacional, especialmente automotriz, metalmecánico y electrodomésticos

Sector

- **Automotriz**
- **Metalmecánica**
- **Electrodomésticos**
- **Textil**
- **Posconsumo**
- **Cosméticos**
- **BPO**
- **Dispositivos Médicos**
- **Transversal a todos los sectores**

Objetivo:

- Generar las condiciones para que las empresas consolidadas de los sectores automotriz, siderúrgico y metalmecánica y electrodomésticos, identifiquen, generen y apoyen oportunidades que puedan derivar en nuevas unidades de negocio o empresas.

- Identificar nuevas oportunidades para los sectores productivos, orientadas al desarrollo de nuevas tecnologías identificadas como faltantes para el sector, y desarrollar estas nuevas empresas o unidades de negocio con las empresas líderes o jalonadoras de dicho sector.

- Identificar los resultados de investigación y de innovación que puedan configurarse como nuevas oportunidades de negocio en las empresas.

- Implementar procesos internos de emprendimiento corporativo, de manera que se puedan apoyar nuevas iniciativas, aún si estas se salen del foco de cada empresa.

- Identificar aliados estratégicos nacionales e internacionales, que aporten a las empresas el conocimiento y recursos faltantes para emprender nuevos negocios retadores para el sector.

Área técnica:

- Nanotecnología
- IoT
- Transformación digital
- Materiales
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Big Data
- Analítica
- Energía

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- ANDI
- Gremios
- Cámaras de Comercio
- PTP
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Actores involucrados: :

El proyecto puede involucrar diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunas de ellas pueden ser:

- Entidades promotoras y financiadoras del proyecto, tales como: Innpulsa, Colciencias, Programa de Transformación Productiva PTP, diferentes ministerios, entre otras.
- Gremios y organizaciones sectoriales que apoyen el desarrollo de las actividades propuestas.
- Empresas de los tres sectores (metalmecánico, automotriz y electrodomésticos) que deseen explorar nuevas alternativas e implementar en su interior procesos de emprendimiento corporativo.
- Empresas internacionales líderes tecnológicas que serán aliadas en la constitución de nuevos negocios y que transferirán sus tecnologías de avanzada a sus aliados nacionales.
- Empresas de apoyo en el proceso, como firmas consultoras, empresas de ingeniería, entre otras.

Prerrequisitos:

- Empresas líderes o jalonadoras de los sectores metalmecánico, automotriz y electrodomésticos con capacidades y recursos para establecer emprendimientos corporativos.
- Instituciones gremiales o de apoyo a los sectores, así como entidades del gobierno con recursos para apoyar los emprendimientos corporativos y la creación de spin off.

Recursos requeridos:

- Se estima una generosa inversión (los cuales deberán ser financiados en parte por las mismas empresas).

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Tiempo de ejecución:

36 meses

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificacion táctica:

Los sectores y las empresas líderes de ellos, cuentan con iniciativas de emprendimientos y de spin off que se encuentran en diferentes fases. En algunos casos se cuenta con la identificación de las tecnologías jalonadoras de la industria en el mediano y largo plazo y, en otros, con resultados de trabajos previos con diferentes instituciones del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Inicialmente habría que levantar el portafolio de iniciativas o necesidades existentes para el sector y para cada una de las empresas, estableciendo el estado y las condiciones de cada una de ellas.

Adicionalmente, se requiere establecer el proceso de apoyo a los emprendimientos corporativos desde dos instancias: en las entidades de apoyo del estado o del sector y al interior de las empresas líderes o jalonadoras de los sectores.

A continuación se relacionan (para cada uno de los tres sectores), las empresas que deben tenerse en cuenta y que podrían tener capacidades para realizar emprendimientos corporativos y algunas tecnologías o iniciativas alrededor de las cuáles éstos se podrían realizar.

Sector electrodomésticos

Empresas a las que podría dirigirse el programa	Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo
• Samsung Electronics Colombia S.A. • LG Electronics Colombia Ltda • Industrias Haceb S.A. • Mabe Colombia S.A. • Challenger S.A.	• Electrodomésticos con reconocimiento de voz • Casas conectadas • Soluciones IoT • Lavadoras que se conectan con el smartphone e informan sobre sus problemas técnicos • Electrodomésticos que permiten mantener una huerta orgánica • Neveras que hacen la lista del mercado y cuentan con pantallas interactivas • Robótica automática (aspiradora) • Materiales autoreparables • Robótica: robot colaborativo (chef) • Sensórica: instalados en los sensores, ayudarán a medir variables fisiológicas • Comunicación inalámbrica • Sensórica: (lavadoras que sensan la cantidad de ropa, de espuma y la velocidad del lavado) • Domótica

Sector automotriz

Empresas a las que podría dirigirse el programa	Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo
• General Motors Colmotores • Sociedad De Fabricación De Automotores - Sofasa • Hino Motors Manufacturing S.A. • Fotón • Carrocerías Non Plus Ultra • Compañía De Autoensamble Nissan • Navistrans S.A • Daimler • Autotécnica Colombiana S.A – Auteco • Akt • Incolmotos – Yamaha • Suzuki • Fanalca – Honda • Hero Motors • Apsa Group • American Rubber • Andina Trim Sa • Big • Bonem • B&G • Cofre • Good Year • Incolbest • Gabriel De Colombia • Madeal • Imal • Pélaez Hermanos • Baterías Williard • Superpolo • Yazaki Ciemel	• Sistema de giroscopios que permiten el autobalance de las motos. • Paneles solares que impulsan carros. • Sistemas de inteligencia artificial en las motos, para adaptarse a las preferencias del usuario. • Manufactura aditiva en la fabricación de autopartes. • Sensor ultrasónico que detecta el tipo de material. • Sensores ultrasónicos instalados en autos. • Sistemas de comunicación inalámbrica. • Batería de alto voltaje para carros híbridos y eléctricos. • Gafas inteligentes con asistentes virtuales para motociclistas. • Nanotecnología (materiales autoreparables, revestimiento de materiales y textiles). • Vehículos voladores. • Biotecnología (bioplásticos inyectables). • Carros eléctricos e híbridos. • Carros más livianos (fabricados con materiales como: fibra de carbono, fibra de vidrio, aluminio).

Sector metalmecánica

Empresas a las que podría dirigirse el programa	Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo
• Acerías Paz del Río • Gerdau Diaco • Sidenal • Sidoc • Ternium • Acesco • Corpacero • Ferrasa • G&J • Colmena • Steckerl • Almasa • Agofer • Arme	• Nanotecnología (materiales como el: grafeno, buckypaper y el vantablack, como sustitutos del acero) • Materiales autoreparables. • Ultrasonido para la solidificación del aluminio. • Sistemas criogénicos para el enfriamiento de superconductores de alta temperatura. • Manufactura aditiva

Justificación: estratégica:

En los diferentes sectores, se han identificado las tecnologías claves que de una u otra manera pueden reconfigurar la industria, de manera que se alcance una mayor competitividad y poder así competir en los mercados internacionales y crecer en los nacionales. Sin embargo, las empresas líderes del sector aún no cuentan con las capacidades para desarrollar dichas tecnologías, o al menos de transferirlas sin mayor grado de dependencia tecnológica.

Lo anterior se ha convertido en un limitante para la competitividad de los sectores, pues la brecha tecnológica de estos con respecto a los avances de los líderes internacionales se acrecenta cada vez más.

Las entidades promotoras de los sectores económicos y de la economía nacional (ANDI, gremios, INNpulsa, Cámaras de Comercio, entre otros), deben promover las condiciones que permitan establecer alianzas con los proveedores y líderes tecnológicos a nivel mundial. Estas alianzas permitirían que las empresas locales, líderes y jalonadoras de los sectores, puedan desarrollar nuevas empresas o unidades de negocio en asocio con aliados internacionales, que proveerían la tecnología (conocimiento y recursos) en el estado que sea requerido por las empresas y el sector. Esto haría que los sectores realicen verdaderas alianzas en las cuales se transfiera tecnología de avanzada y se disminuya a su vez el grado de dependencia tecnológica.

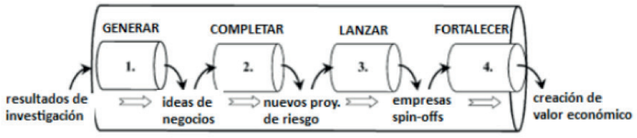
Las empresas, a su vez, cuentan con recursos que, aunque limitados, podrian generar un gran impacto si son inteligentemente asignados. En cualquier empresa es imprescindible asignar los recursos de una manera eficiente dada la escasez de los mismos. Siempre se debe procurar que al asignar los recursos se logre el mayor impacto, no medido necesariamente como la generación de empleos inmediata (o indicadores similares), sino como una apuesta de largo plazo que realmente busque una transformación económica y social que mejore la competitividad de las empresas y genere gran impacto económico.

Adicional a las necesidades identificadas en los sectores, las empresas pueden tener en su interior resultados de investigación o iniciativas de innovación (muchos de ellos resultado de trabajos previos con universidades o centros de desarrollo tecnológico nacionales e internacionales) que pueden configurarse como nuevas empresas o unidades de negocio. Es aquí donde surgen las spin off como una posibilidad de desarrollo de los sectores.

El apoyo a los emprendimientos, especialmente a las spin off, se ha convertido en un punto importante de diferentes políticas y programas públicos y privados. Las spin off son empresas que se crean en el seno de otra entidad ya existente, comunmente de universidades o centros de investigación y derivadas de proyectos académicos y de investigación con alto nivel de conocimiento. Las spin off se constituyen de esta forma en un mecanismo de transferencia de conocimiento de las organizaciones a la sociedad.

Dentro del proceso de una spin off, se deben cumplir una serie de pasos desde que surge la idea hasta que efectivamente se constituye la empresa. Es en este proceso donde entran entidades como las empresas líderes de los sectores, los aliados internacionales y las instituciones de fomento económico a iniciativas de gran valor agregado. Los pasos comunes para constituir una spin off son:

Proceso Global de Valoración de la Spin Off



Fuente: F.N. Ndonzuau et al. 2002,
The global process of valorisation by spin-off.

Se tiene la necesidad entonces de diseñar y establecer un programa de apoyo al emprendimiento corporativo, inicialmente a manera de piloto, que permita estructurar los procesos en las empresas para poner en marcha emprendimientos corporativos, entre ellos spin offs derivadas de los proyectos y desarrollos realizados por las empresas de los sectores.

Enfoque metodológico:

Para desarrollar el proyecto, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificar las principales necesidades tecnológicas y oportunidades de los sectores, basándose en los avances en cada uno de ellos a nivel mundial y a través de análisis prospectivos.
- Identificar las empresas jalonadoras y líderes de los sectores metalmecánica, automotriz y electrodomésticos que tengan las capacidades, los recursos y la intención de impulsar iniciativas de emprendimiento corporativo, así estos se encuentren fuera de su core actual.
- Identificar las iniciativas que las empresas líderes de los sectores metalmecánica, automotriz y electrodomésticos tienen en su interior, que pudieran derivar en emprendimientos corporativos.
- Identificar los aliados tecnológicos nacionales e internacionales que puedan proveer de tecnologías de avanzada a las iniciativas propuestas, generando con ellos procesos que incluyan transferencia de conocimiento que disminuyan los niveles de dependencia tecnológica de los sectores.
- Diseñar un programa de apoyo a emprendimientos corporativos que incluya:
  - Identificación y conexión con aliados internacionales claves.
  - Estructuración y acompañamiento en el establecimiento de planes de negocio innovadores.
  - Financiación y acompañamiento para la aceleración de emprendimientos y creación de spin off.
  - Acompañamiento y apoyo en negociaciones con aliados.
  - Acompañar a las empresas en el diseño e implementación de procesos internos para el apoyo y aceleración de emprendimientos corporativos.
- Apoyar la aceleración de emprendimientos y la creación de spin off.

Identificación de la ficha: G.2.3

Nombre del proyecto:

Creación de empresas de alto valor agregado en sectores claves de la economía nacional, tales como BPO, Textil – Confecciones, Cosméticos, Dispositivos Médicos y Posconsumo

Sector

- ○ Automotriz
- ○ Metalmecánica
- ○ Electrodomésticos
- ● **Textil**
- ● **Posconsumo**
- ● **Cosméticos**
- ● **BPO**
- ● **Dispositivos Médicos**
- ○ Transversal a todos los sectores

Objetivo:

- Fomentar la creación de empresas de alto valor agregado, que desarrollen productos innovadores y/o tecnologías de soporte para los sectores de BPO, Confección textil, Cosméticos y aseo, Dispositivos Médicos y Posconsumo.
- Identificar nuevas oportunidades para los sectores BPO, Confección texti, Cosméticos y aseo, Dispositivos Médicos y Posconsumo, que puedan ser cubiertas por nuevas empresas de alto valor agregado y que permitan cubrir todos los eslabones faltantes o insuficienes en las cadenas productivas asociadas a los sectores.
- Identificar aliados estratégicos internacionales, que deseen, junto con empresas pymes o emprendedores locales, constituir empresas en Colombia de alto valor agregado.
- Diseñar un programa de apoyo a la creación de empresas de alto valor agregado e intensivas en conocimiento de los sectores BPO, Confección texti, Cosméticos y aseo, Dispositivos Médicos y Posconsumo.
- Establecer redes entre las empresas ya existentes en los sectores y las nuevas empresas, de manera que puedan interactuar comercialmente.

Área técnica:

- Nanotecnología
- IoT
- Transformación digital
- Materiales
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Big Data
- Analítica
- Energía

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- ANDI
- Gremios
- Cámaras de Comercio
- Incubadoras y aceleradoras de empresas

Tiempo de ejecución:

36 meses

Actores involucrados: :

El proyecto puede involucrar diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunas de ellas pueden ser:

- Entidades promotoras y financiadoras del proyecto, tales como: Innpulsa, Colciencias, Programa de Transformación Productiva PTP, diferentes ministerios, entre otras.
- Gremios y organizaciones sectoriales que apoyen el desarrollo de las actividades propuestas.
- Emprendedores de los cinco sectores (BPO, Textil – Confecciones, Cosméticos, Dispositivos Médicos y Posconsumo) que deseen explorar nuevas alternativas y crear nuevas empresas con alto valor agregado.
- Empresas internacionales líderes tecnológicas que serán aliadas en la constitución de nuevos negocios y que transferirán sus tecnologías de avanzada a sus aliados nacionales.
- Empresas de apoyo en el proceso, como firmas consultoras, empresas de ingeniería, entre otras.

Recursos requeridos:

Se estima una generosa inversión (los cuales deberán ser financiados en parte por las mismas empresas).

Prerrequisitos:

- Emprendedores de los sectores BPO, Textil – Confecciones, Cosméticos, Dispositivos Médicos y Posconsumo, con capacidades y recursos para establecer nuevas empresas.
- Instituciones gremiales o de apoyo a los sectores, así como entidades del gobierno con recursos para apoyar los emprendimientos y la creación de empresas de alto valor agregado.

Enfoque metodológico:

Para desarrollar el proyecto, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificar las principales necesidades tecnológicas y oportunidades de los sectores, basándose en los avances en cada uno de ellos a nivel mundial y a través de análisis prospectivos.
- Identificar los aliados tecnológicos internacionales que puedan proveer de tecnologías de avanzada a las iniciativas propuestas, generando con ellos procesos que incluyan transferencia de conocimiento que disminuyan los niveles de dependencia tecnológica de los sectores.
- Identificar los potenciales emprendedores que puedan generar nuevas empresas alrededor de los sectores.
- Diseñar un programa de apoyo a emprendimientos que incluya:
  - Identificación y conexión con aliados internacionales claves.
  - Estructuración y acompañamiento en el establecimiento de planes de negocio innovadores.
  - Financiación y acompañamiento para la aceleración de emprendimientos y creación de spin off.
  - Acompañamiento y apoyo en negociaciones con aliados.
- Apoyar la aceleración de emprendimientos y la creación de nuevas empresas.
- Generar y promover alianzas y acuerdos comerciales entre las nuevas empresas y las ya existentes en los sectores.

Variables de Freeman:

10

- ● **Información Tecnológica Científica**
  Educación Entrenamiento
  Servicios Tecnológicos

Justificación: estratégica:

En los diferentes sectores, se han identificado las tecnologías claves que de una u otra manera pueden reconfigurar la industria, de manera que se alcance una mayor competitividad y poder así competir en los mercados internacionales y crecer en los nacionales. Estas tecnologías podrían dinamizar los sectores y la economía nacional, pero se requiere de nuevas empresas que las desarrollen y ofrezcan productos y servicios derivados de ellas. Estas tecnologías aún no son ofrecidas por las empresas existentes y por ello se acrecenta la brecha tecnológica y competitiva en los sectores entre las condiciones actuales y las condiciones de los sectores referentes mundiales.

Los sectores BPO, Textil – Confecciones, Cosméticos, Dispositivos Médicos y Posconsumo están conformados por una gran cantidad de empresas, muchas de ellas Pymes, de manera que la oferta no se encuentra en pocas manos y existe una alta competencia. En general, estos sectores son ampliamente dinámicos, y requieren gran flexibilidad de las empresas para adecuarse a los cambios.

Las entidades promotoras de los sectores económicos y de la economía nacional (ANDI, gremios, INNpulsa, Cámaras de Comercio, entre otros), deben promover las condiciones que permitan crear empresas de alto valor agregado que dinamizarían dichos sectores. El apoyo de estas instituciones debe incluir la identificación de las tecnologías clave requeridas, el impulso de alianzas con organizaciones internacionales líderes en estas tecnologías (proveedoras de conocimiento y recursos), el acompañamiento en la elaboración de planes de negocio, el financiamiento inicial de las empresas, el acompañamiento y asesoría en la realización de trámites y permisos requeridos para la operación de las nuevas empresas y la producción y comercialización de ciertos productos y servicios, entre muchos otros.

El establecer las nuevas empresas en alianzas entre organizaciones internacionales y emprendedores locales, lograría que en los sectores se transfiera tecnología de avanzada y se disminuya a su vez el grado de dependencia tecnológica

Se tiene la necesidad entonces de diseñar y establecer un programa de apoyo a la creación de empresas, inicialmente a manera de piloto, que permita poner en marcha emprendimientos en los sectores BPO, Textil – Confecciones, Cosméticos, Dispositivos Médicos y Posconsumo, que deriven en la creación de empresas de alto valor agregado.

Curvas “S”

Las tecnologías que se espera desarrollen las nuevas empresas, deben ser aquellas que se encuentren al principio de una curva S.

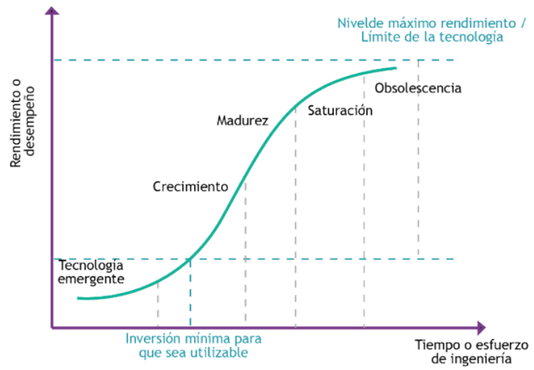
Estas curvas son una herramienta útil para representar las diferentes etapas de una tecnología, desde que se comienza a generar, a aplicar, hasta que es reemplazada, en muchos casos, por nuevas tecnologías.

La siguiente imagen es una representación sencilla de las etapas de una tecnología. Cuando comienza, la tasa de crecimiento de los rendimientos es relativamente lenta. A medida que la tecnología comienza a conocerse, aceptarse, controlarse y difundirse, la tasa se incrementa. Sin embargo, en etapas de madurez, la tecnología crecerá hasta llegar a límites naturales o físicos, donde se requieren cada vez más grandes periodos de tiempo o mayores esfuerzos de ingeniería para alcanzar mejoras en los rendimientos.

De acuerdo con Burgelman (2001), al usar las curvas S se han observado varios fenómenos, entre ellos que las nuevas tecnologías (que soportan innovaciones radicales), son frecuentemente desarrolladas e introducidas en una industria por empresas apenas entrantes en lugar de las empresas líderes existentes. Estudios han demostrado que las empresas líderes a menudo concentran sus esfuerzos y recursos a la etapa de madurez de sus tecnologías, de manera que no detectan a tiempo las tecnologías emergentes, perdiendo en algunos casos su posición dominante (Burgelman, et al; 2001).

En una curva S se suelen diferenciar cinco etapas o fases del desarrollo de una tecnología:

Fases del desarrollo de una tecnología



Fuente: Adaptado de Fernández, 2005

1. Etapa 1. Tecnología emergente: en esta etapa la tecnología parece prometedora, pero aún es pronto para saber si tendrá la aceptación necesaria en el mercado.
2. Etapa 2. Crecimiento: Se presenta un rápido crecimiento a medida que se va aceptando y difundiendo la tecnología.
3. Etapa 3. Madurez: La tecnología ha alcanzado un nivel de aceptación y de difusión bastante alto, por lo que unesfuerzo adicional en recursos ya no genera el mismo aumento en los rendimientos. Sin embargo, en este punto la tecnología está incorporada en la gran mayoría de usuarios.
4. Etapa 4. Saturación: En este punto ya no es posible mejorar el rendimiento y la tecnología llega al límite de la misma.
5. Etapa 5. Obsolescencia: En este punto la tecnología ha se ha vuelto obsoleta. Es posible que ya haya aparecido una nueva tecnología que la reemplace.

Las tecnologías sobre las que se espera trabajen las nuevas empresas, serán aquellas que se encuentren en etapas “emergente” y “crecimiento” de la curva S, de manera que dinamicen los sectores al integrarse con las empresas ya consolidadas. Estas empresas y tecnologías serán el futuro de los sectores.

Justificacion táctica:

Los sectores ya han identificado tecnologías que a nivel mundial están replanteando las industrias y las empresas de las mismas. Sin embargo, las empresas existentes pocas veces integran estas tecnologías a sus procesos y a sus productos y servicios, por lo que se requiere de nuevas empresas, que en conjunto con aliados internacionales, dinamicen los sectores ofreciendo soluciones que puedan integrar a las empresas ya consolidadas o generar ofertas de mayor valor agregado.

Se requiere entonces identificar las tecnologías claves necesarias para la dinamización de los sectores, estableciendo los requerimientos y condiciones de las tecnologías de acuerdo a su nivel de desarrollo.

A continuación se relacionan (para cada uno de los sectores), algunas tecnologías o iniciativas alrededor de las cuáles éstos se puedan crear empresas de alto valor agregado.

Sector BPO

Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo

- Ciberseguridad
- Inteligencia artificial
- Nanotecnología (para outsorcing de logística)
- Analítica: (análisis predictivos: banca, seguros) gracias al IoT y el big data
- RA y RV (principalmente en procesos de capacitación y entrenamiento del personal)
- Impresión 3D
- Sensórica: sensores embebidos en equipos, productos
- Computación en la nube
- Maching learning (Watson)
- Definir procesos a través de herramientas como customer journey map
- Uso metodologías ágiles para tener procesos eficientes y prestar mejor servicio
- Computación cuántica
- Robótica colaborativa (robot industrial)
- Chatbot
- Asistentes virtuales
- Speech to text: convertir audio en texto para análisis de datos
- Modelo más especializado en donde el conocimiento y la generación de soluciones a través del conocimiento y la emoción serán el centro de la interacción entre el cliente y el prestador del servicio
- Modelo circular en donde el centro sea el consumidor o el usuario final

Sector cosméticos y aseo

Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo

- Biotecnología: (aplicación de la cosmetogenética, uso de células madre vegetales para la reparación tisular)
- Sistema de maquillaje personalizado (escaneo completo de la cara para determinar el tono de la base correcta)
- Impresión 3D de maquillaje
- Nanotecnología: nanopartículas, nanovehículos, nanoencapsulación)
- Electrónica: chips (parche de L'oreal para deterctar los efectos dañinos del sol y se conecta con el pc)
- Tecnología de encapsulamiento (colágeno, ácido hialurónico, ceramidas)
- Productos de belleza con sensores que se conectan con el smartphone (cepillo que dice el estado del cabello)
- Espejo con cámara y conexión al móvil (determina la calidad de la piel y la efectividad del tratamiento usado)
- Productos de belleza con sensores que se conectan con el smartphone (cepillo que dice el estado del cabello)
- Espejo con cámara y conexión al móvil (determina la calidad de la piel y la efectividad del tratamiento usado)
- Comercio de cosméticos personalizados (el usuario los va creando de acuerdo a sus propias características en la página web)

Sector posconsumo

Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo

- Biotecnología (uso de microorganismos para la degradación de materiales, como el plástico).
- Biotecnología: Plásticos biodegradables.
- Sistemas robóticos de clasificación de residuos.
- Regeneración de gases refrigerantes (limpieza de los gases refrigerantes, se hace a través de filtros que retiran el aceite y el material particulado al gas refrigerante).
- Productos con componentes y partes recicladas (apple y Dell).
- Robot que desarma iphones para reciclar sus componentes.
- Programa de recambio: descuentos para la reposición de electrodomésticos, por la entrega de un artículo de un modelo más viejo.
- Sensores inalámbricos en los contendores de basura.

Sector textil confecciones

Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo

- Impresión 3D de prendas
- Nanotecnología (nuevos materiales y revestimientos)
- Biotecnología: bacterias que tiñen prendas
- Tecnología de microencapsulación
- Tecnología enzimática
- Sistemas de escaneo 3D del cuerpo para producir prendas
- Sensórica: sensores embebidos en prendas
- Nanotecnología: nanopartículas y nuevos materiales
- Electrónica: telas que contienen semiconductores para proyectar, por ejemplo, el estado de ánimo
- Prendas con paneles solares incorporados para cargar dispositivos
- Nanotecnología: Textiles funcionales
- Prendas ecológicas y con insumos orgánicos

Sector dispositivos médicos

Algunas tecnologías, necesidades u oportunidades alrededor de los cuales se pueden realizar procesos de emprendimiento corporativo

- Tecnología háptica para telecirugía
- Nanotecnología (nuevos materiales y revestimientos)
- IA: sistemas de aprendizaje de máquina y entendimiento del lenguaje natural para la sugerencia del diagnóstico y tratamiento de enfermedades
- Computación cognitiva para el diagnóstico de enfermedades mentales
- Impresión 3D de dispositivos médicos
- Electrónica: microchip implantados en textiles con funciones médicas
- Analítica: dispositivos que predicen patologías antes de que sucedan mediante algoritmos y estadística
- Electrónica: lab on a chip
- Nanochips
- Biotecnología: empaques grado médico con agentes antimicrobianos
- Sensórica: sensores biodegradables
- Dispositivos con RA y RV para el tratamiento de enfermedades
- Impresoras 3D que imprimen tejidos y órganos
- Robot quirúrgico
- Robot colaborativo en hospitales

Identificación de la ficha: G.2.4

Nombre del proyecto:

Construcción de un sistema nacional en línea de enseñanza en programación y estrategias de pensamiento lógico orientadas al desarrollo de las ciencias computacionales

Sector

- **Automotriz**
- **Metalmecánica**
- **Electrodomésticos**
- **Textil**
- **Posconsumo**
- **Cosméticos**
- **BPO**
- **Dispositivos Médicos**
- **Transversal a todos los sectores**

Objetivo:

Desarrolar capacidades en programación y en pensamiento lógico en la población nacional que permitan la creación de programas académicos de mayor nivel orientados al desarrollo de las ciencias computacionales y sus aplicaciones.

Tiempo de ejecución

Las fases del proyecto son transversales a todas las industrias y dado que involucran áreas del conocimiento diferentes el tiempo que se considera prudente para evaluar resultados en procesos educativos, se considera una duración total de 72 meses.

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- iNNpulsa
- Colciencias

Área técnica:

- Enseñanza
- Programación
- Pensamiento lógico
- Procesamiento de datos
- Seguridad de la información

Actores involucrados: :

Proyecto de impacto nacional con relevancia para todos los actores económicos, se realizaría una primera fase de construcción de capacidades nacionales para fortalecer todos los sectores económicos. Todos los campos de la industria están permeados por procesos que involucran manejo y protección de la información.

Recursos requeridos:

- Infrastructura de empresas y universidades (equipos y experiencia)
- Ingenieros de desarrollo de software
- Líderes de proyectos
- Se considera que el proyecto tendría un alto costo en talento humano
- Se estima un costo de $ 1’200.000.000

Variables de Freeman:

10

- ○ Investigación fundamental
- ○ Ingeniería de producción y control de calidad
- ● **Información Tecnológica Científica**
- ● **Educación Entrenamiento**
- ○ Investigación Aplicada
- ● **Servicios Tecnológicos**
- ○ Planeación Producción a largo plazo
- ○ Diseño de Ingeniería
- ○ Patentes
- ○ Desarrollo Experimental

Justificación:

La mayor parte de los problemas asociados al desarrollo tecnológico mundial esta asociado a las ciencias computacionales. Directamente ligado a este campo, el procesamiento y seguridad de la información hacen parte de la agenda de cualquier modelo de negocio que implique una relación con sistemas y servicios web. Nuestro país no cuenta con capacidades sobresalientes en este campo, por esta razón es necesario desarrollar programas que permitan masificar la enseñanza de estas herramientas para permitir el desarrollo de programas académicos más avanzados y añadir una fortaleza al perfil general de los ciudadanos.

Justificación: táctica

Pensando en las herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo del proyecto, y que otros países han iniciado este camino con excelentes resultados a mediano plazo, el propósito de este proyecto será construir plataformas web que posibiliten el acceso gratuito a modelos de enseñanza para el desarrollo de las capacidades y que dicho modelo sea flexible y ajustable en el tiempo a las necesidades nacionales pensando en los sectores económicos hacia los que el país migre.

Enfoque metodológico:

Sería necesario el desarrollo de varias sub-áreas, con un desarrollo en cascada, de tal forma que se compondrían fases así:

- Desarrollo de herramientas web flexibles que permitan adaptarse a necesidades particulares de los sectores económicos interesados.
- Implementación del sistema y evaluación del impacto en las capacidades nacionales.
- Ajuste del modelo de formación y desarrollo de fases particulares orientadas a la enseñanza de herramientas en procesamiento de datos y seguridad de la información.

Prerrequisitos:

- Experiencia en educación
- Contar con un equipo interdisciplinario
- Contar con infraestructura técnica para el desarrollo del proyecto

Identificación de la ficha: T.2.1

Nombre del proyecto:

Anclaje de Sectores clave dinamizadores de la economía regional

Sector

- **Automotriz**
- **Metalmecánica**
- **Electrodomésticos**
- **Textil**
- **Posconsumo**
- **Cosméticos**
- **BPO**
- **Dispositivos Médicos**
- **Transversal a todos los sectores**

Objetivo

Dinamizar la economía de las diferentes regiones a través del fortalecimiento de los sectores de alto crecimiento y valor agregado existentes en ellas, articulando las políticas públicas y diseñando programas acordes a las necesidades de los sectores.

Identificar los sectores clave y dinamizadores en las diferentes regiones, que sean fuente potencial de ventajas competitivas y que tengan algún grado de transformación y generación de valor.

Diseñar programas de fortalecimiento y dinamización de los sectores, encontrando las principales dificultades que les impiden ser más competitivos y generando estrategias para superar dichas dificultades.

Integrar los programas diseñados a las políticas públicas nacionales y regionales, de manera que se puedan impulsar los sectores de una forma decidida y continua.

Articular los ecosistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación existentes en las regiones, de manera que puedan apoyar los sectores clave y generar así mayor competitividad sectorial y regional. Dinamizar la economía de las diferentes regiones a través del fortalecimiento de los sectores de alto crecimiento y valor agregado existentes en ellas, articulando las políticas públicas y diseñando programas acordes a las necesidades de los sectores.

Área técnica:

- Nanotecnología
- IoT
- Transformación digital
- Materiales
- Inteligencia Artificial
- Robótica
- Big Data
- Analítica
- Energía

Entidad que podría administrar y gestionar esta convocatoria:

- Gobiernos locales (Secretarías de Desarrollo Económico, Productividad, Ciencia y Tecnología, o la que haga sus veces)
- iNNpulsa
- Colciencias
- ANDI
- Gremios
- Cámaras de Comercio

Actores involucrados:

El proyecto puede involucrar diferentes actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Algunas de ellas pueden ser:

- Entidades promotoras y financiadoras del proyecto, tales como: Innpulsa, Colciencias, Programa de Transformación Productiva PTP, diferentes ministerios, entre otras.
- Instituciones del Gobierno Nacional y los gobiernos regionales, generadores de políticas públicas orientadas al apoyo del sector productivo.
- Centros de investigación y de desarrollo tecnológico, que estén dispuestos a articularse para trabajar por el fortalecimiento de sectores clave.
- Empresas de los sectores, dispuestas a destinar recursos y tiempo para mejorar sus procesos productivos y generar nuevos productos y servicios de alto valor agregado.
- Gremios y organizaciones sectoriales que apoyen el desarrollo de las actividades propuestas.
- Empresas de apoyo en el proceso, como firmas consultoras, empresas de ingeniería, entre otras.

Prerrequisitos:

- Empresas de los sectores con capacidades y recursos para desarrollar y mejorar sus procesos productivos.
- Entidades del Gobierno Nacional y los gobiernos locales, dispuestas a articularse para gestionar políticas públicas en pro del mejoramiento de los sectores.
- Instituciones gremiales o de apoyo a los sectores, así como entidades del gobierno con recursos para apoyar el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- Centros de investigación y de desarrollo tecnológico dispuestos a articularse con otros y generar capacidades para el mejoramiento de los sectores.

Recursos requeridos:

- Se estima una generosa inversión (los cuales deberán ser financiados en parte por las mismas empresas).

Tiempo de ejecución:

36 meses

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Justificación: estratégica:

Las regiones más competitivas deben ésto a los avances y resultados de sus sectores más representativos. Son los sectores clave los que realmente determinan la competitividad de una región y, a su vez, más que los sectores son las empresas que los conforman quienes ostentan las ventajas competitivas que les permiten ser reconocidas y ganar en los mercados nacionales e internacionales.

La competitividad sectorial representa la capacidad o habilidad de mantener una posición reconocida y destacada en diferentes mercados (nacionales e internacionales), con un crecimiento permanente y generando bienestar social. Un país y una región deben lograr que las empresas de los diferentes sectores tengan las condiciones necesarias y el entorno propicio para generar y mantener ventajas competitivas, de manera que puedan ofrecer bienes y servicios de alto valor agregado y que puedan competir en diferentes mercados a nivel mundial.

Cuando un sector es competitivo, es porque cuenta con ventajas competitivas que le permiten destacarse por encima de sus competidores, obteniendo así una posición destacada y reconocida.

De acuerdo con Michael Porter (1990), el gobierno y sus políticas juegan un papel fundamental en la competitividad de los sectores. Esto lo pueden lograr a través de factores como:

- Calidad de las instituciones públicas
- Inversión en infraestructura
- Estabilida macroeconómica
- Buen servicio y cobertura en salud y altos niveles de educación
- Mercados financieros desarrollados
- Adopción y desarrollo de nuevas tecnologías
- Apoyo a la innovación y a proyectos de CTi
- Eficiencia en el mercado laboral

Así mismo, Porter presenta un modelo de evaluación de la competitividad de un sector, el cual tiene en cuenta cinco aspectos, denominado modelo de las 5 fuerzas de Porter. Estas fuerzas son: Rivalidad entre los competidores existentes, amenaza de nuevos competidores, poder de negociación de los clientes, poder de negociación de los proveedores y amenaza de productos y servicios sustitutos. El análisis de estas fuerzas ayuda a determinar los sectores que potencialmente podrían ser más competitivos y por lo tanto, los esfuerzos en apoyarlos deberían ser considerables.

Justificación: táctica:

Se requiere identificar los sectores que tienen un alto potencial de crecimiento y competitividad en las diferentes regiones, teniendo en cuenta los factores propuestos por Porter y adicionando un criterio relevante, como el crecimiento del sector esté sustancialmente por encima del crecimiento del PIB nacional (en lo posible dos veses más que el crecimiento del PIB del país). Los sectores que tienen estas tasas de crecimiento generalmente son aquellos no tradicionales y de alto valor agregado, y así mismo, cuentan con un fuerte componente tecnológico (recursos y conocimiento).

Desde las instituciones del orden nacional, se deben encontrar mecanismos que permitan involucrar el fortalecimiento de los sectores dinamizadores de las regiones, en los planes de desarrollo, de ciencia y tecnología, entre otros, que determinen las regiones, de manera que se articulen los diferentes esfuerzos y los recursos que se definan tengan un mayor impacto.

El papel del estado es fundamental para promover la competitividad sectorial y nacional. No es posible dejar esta función exclusivamente en manos del mercado y de las empresas, pues es papel del estado conformar la estructuta institucional y promover un entorno en el cual las empresas puedan competir en buenas condiciones. Es por esto que definir unas políticas acertadas y sostenibles en el mediano y largo plazo, es fundamental para lograr mejorar los niveles de competitividad regional y nacional.

En términos generales, las políticas sectoriales que se definan entre el gobierno nacional y los gobiernos regionales, deben procurar, entre otras cosas, las siguientes:

- Mantener la estabilidad macroeconómica
- Fomentar la educación en general, y en estos casos, especialmente aquella requerida por los sectores a apoyar
- Desarrollar y mejorar la infraestructura física, con la cual operarán los agentes económicos
- Se deben facilitar programas especiales de capacitación e investigación tecnológica, a través de centros académicos, de investigación y de desarrollo tecnológoco, así como organizaciones gremiales vinculadas con los sectores económicos a impulsar
- Promover la rivalidad entre las empresas locales, a través de la aplicación de leyes antimonopólicas
- Imponer altos estándares de calidad para los productos y servicios locales, que les permitan competir en mercados locales e internacionales
- Estructura tributaria que estimule la innovación mediante deducciones por la aplicación de nuevas tecnologías, gastos de I+D y de entrenamiento especializado del recurso humano

Enfoque metodológico:

Para desarrollar el proyecto, es necesario realizar las siguientes actividades:

- Identificar los sectores que dinamizan las diferentes regiones. Se deben identificar aquellos que crecen a un ritmo más grande del promedio nacional (al menos dos veces) y que tengan algún grado de transformación y generación de valor. El estudio de estos sectores será a través de análisis cuantitativos y cualitativos, que sumado a análisis prospectivos, ayudarán a determinar los sectores de mayor impacto y generadores de competitividad a futuro.
- Determinar las brechas que limitan la competitividad de los sectores, determinando el estado actual y el estado deseado. Con el análisis de estas brechas se determinan los requerimientos tecnológicos y de mercado necesarios para llegar a mercados internacionales con mayores niveles de agregación de valor.
- Definición de programas de fortalecimiento y dinamización de los sectores, así como estrategias, que permitan superar las limitaciones de los sectores y de esta manera puedan romper las barreras que les impiden ser más competitivos.
- Diseñar mecanismos y establecer alianzas entre el gobierno nacional y los gobiernos locales, de manera que se integren a los planes de desarrollo y de ciencia y tecnología locales y regionales y así se sumen recursos y esfuerzos y se logren impactos de mediano y largo plazo.
- Identificar las capacidades actuales de los actores del ecosistema regional de ciencia, tecnología e innovación, que puedan aportar a los sectores definidos en las políticas públicas.
- Diseñar y establecer programas para articular los diferentes actores del ecosistema y de esta manera puedan apoyar los sectores claves y generar así mayor competitividad sectorial y regional.

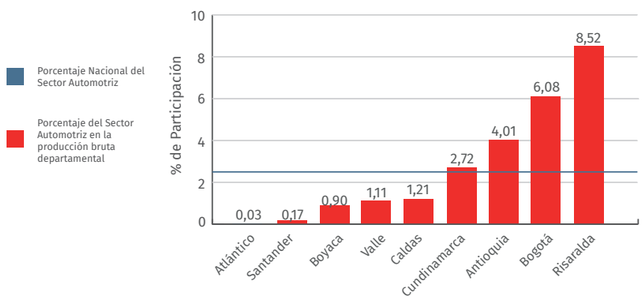
Identificación de la ficha: T.3.1

Nombre del proyecto:

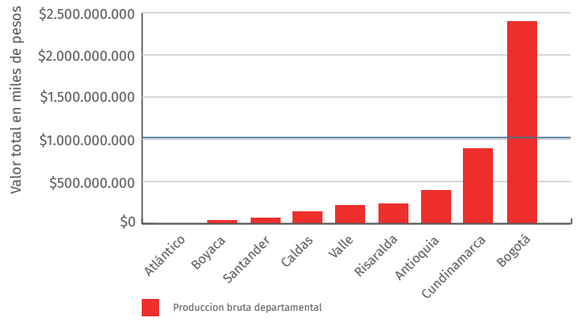
Anclaje del sector automotriz como dinamizador de los departamentos de Bogotá, Cundinamarca, Antioquia y Risaralda

Generalidades:

El sector automotriz es un dinamizador de la economía nacional, pero la mayor representatividad la tiene en Bogotá y en los departamentos de Cundinamarca y Risaralda, regiones en las cuales aporta de gran manera y convirtiéndose así en un sector dinamizador de la economía regional.



Es el sector automotriz de Bogotá y los departamentos de Antioquia y Cundinamarca los que más aportan a la producción nacional.



En general, el sector automotriz se verá impactado por las siguientes tecnologías:

- Impresión 3D
- Robótica
- Nanotecnología
- Materiales Avanzados
- Realidad virtual y Realidad aumentada
- Eficiencia Energética
- Seguridad de Datos
- Analítica, Big Data e Inteligencia Artificial
- IoT y sensórica

Posibles proyectos:

A continuación se sugieren algunos proyectos que se podrían tener en cuenta para lograr una mayor dinamización de la economía a través del fortalecimiento del sector automotriz.

- Diseño y estructuración de clusters del sector automotriz en Bogotá (Cundinamarca), Antioquia y Risaralda, articulando todos los actores del ecosistema de CTi de este sector alrededor de una institucionalidad.
- Inclusión de programas y proyectos para el fortalecimiento y dinamización del sector automotriz en los planes locales y regionales, así como en los planes estratégicos de las empresas del sector.
- Formulación y desarrollo de proyectos de I+D conjuntos, que articulen diferentes actores de los sectores que tengan necesidades similares, de manera que puedan aportar recursos conjuntamente para adelantar proyectos de mayor impacto.
- Desarrollar proyectos puntuales, en conjunto con Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico, para el desarrollo de soluciones, productos y procesos con tecnologías de avanzada claves para el sector: Impresión 3D, Robótica, Materiales Avanzados, Eficiencia Energética, entre otros.
- Diseño y desarrollo de programas de formación especializada para el sector, articulados con universidades locales, Sena y otras instituciones relevantes ubicadas en la región.
- Creación y fortalecimiento de Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico que trabajen en áreas de interés para el desarrollo del sector.
- Desarrollo y mejora de infraestructura física y equipamiento para I+D+i en las instituciones del sector.
- Definición de estándares de calidad para los productos del sector, de manera que puedan competir en mercados internacionales.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Actores a tener en cuenta:

A continuación se realiza una primera selección de empresas y de instituciones generadoras de conocimiento que pueden ser interlocutores iniciales para el fortalecimiento del sector en las regiones mencionadas. Se requiere explorar más adelante muchos más actores, de manera que se pueda articular una red que busque el mejoramiento del sector con ciencia, tecnología e innovación.

Risaralda

EMPRESAS	• Sigmagas Sas • Industria De Partes Para Automotores Ltda • Industrias Goby Sas • Mowin Technologies Sas		
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad Tecnológica De Pereira**	• Maestría en ingeniería mecánica • Ingeniería mecánica • Ingeniería mecatrónica • Ingeniería eléctrica • Tecnológica en mecánica automotriz • Mecatrónica	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Automática		**A1**
	• Procesos de manufactura y diseño de máquinas		**A**
	• Planeamiento en sistemas eléctricos		**A1**
	• Investigación en calidad de energía eléctrica y estabilidad ice3		**A**

Bogotá

EMPRESAS	• Juplast Ltda • Carrocerias Century Ltda • Beraca Ingenieria Automotriz Ltda • Autopartes Morris Ltda • General Motors Colmotores S A	• Transcarrocerias Ltda • Tecni Chevrolet Ltda • Buggy Motors As • Hiño Motors Manufacturing Colombia S A	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad Santo Tomás**	• Ingeniería Electrónica • Ingeniería Mecánica	
	Universidad Central	• Ingeniería Mecánica	
	Fundación Universidad de América	• Ingeniería Mecánica	
	Universidad INCCA de Colombia	• Ingeniería Mecánica	
	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	• Ingeniería Mecánica	
	Universidad de los Andes	• Ingeniería Mecánica • Maestría en Ing. Mecánica	
	Universidad Nacional de Colombia	• Ingeniería mecánica • Maestría en ing. mecánica • Doctorado en ingeniería mecánica y mecatrónica • Ing. En materiales y procesos	
	Universidad Militar - Nueva Granada	• Ingeniería en Mecatrónica	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de Materiales y Manufactura CIPP - CIPEM		**A**
	• Mecanismos de Desarrollo Limpio y Gestión Energética		**A1**
	• Potencia y Energía		**A1**
	• Grupo de Mecánica Computacional		**A**
	• Grupo de Electrónica y Sistemas de Telecomunicaciones		**A1**

Antioquia

EMPRESAS	• Teldiux S A S • Rectificadora Munoz Y Cia Ltda	• Sociedad De Fabricacion De Automotores S A • Paradiesel Ltda	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad EIA**	• Ingeniería Mecánica	
	Universidad Pontificia Bolivariana	• Ingeniería Mecánica • Especialización en Robótica y Mecatrónica • Ingeniería electrónica	
	Universidad Nacional de Colombia	• Ingeniería Mecánica	
	Universidad de Antioquia	• Ingeniería mecánica • Ingeniería electrónica • Ingeniería de materiales	
	Institución Universitaria Salazar y Herrera	• Tecnología en Electromecánica • Ingeniería electrónica	
	Universidad Católica del Oriente	• Ingeniería Electrónica	
	Universidad de Medellin	• Ingeniería de materiales • Doctorado en Ingeniería	
	Fundación Universitaria María Cano	• Tecnología en Robótica y Automatización	
	Universidad EAFIT	• Ingeniería mecánica • Especialización en diseño mecánico • Especialización en turbomáquinas • Especialización en diseño de materiales	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de Manejo Eficiente de la Energía, GIMEL		**A1**
	• Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales-GIPIMME		**A1**
	• Grupo de Investigación en Materiales de ingeniería (GME)		**A1**
	• Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales - CIDEMAT-		**A1**
	• Ciencia y Tecnología de Materiales		**A1**
	• GIDIA: Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial		**A**
	• Grupo de Investigación en ingeniería de Diseño (GRID)		**A1**

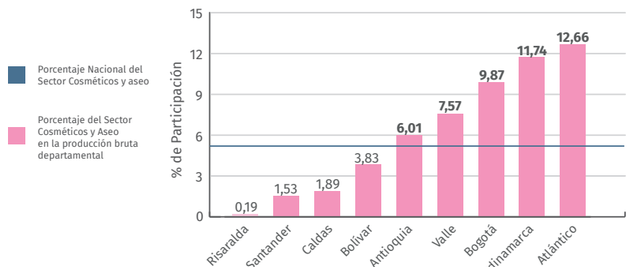
Identificación de la ficha: T.3.2

Nombre del proyecto:

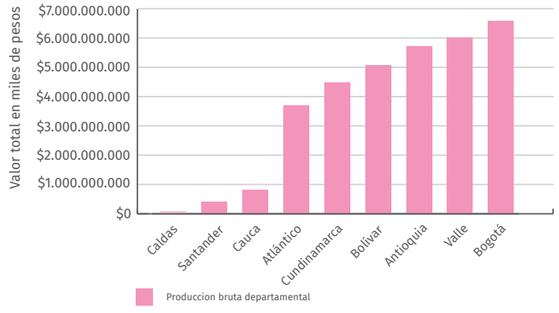
Anclaje del sector cosméticos como dinamizador de Bogotá y los departamentos de Bolívar y Atlántico

Generalidades:

El sector cosméticos es un dinamizador de la economía nacional, pero la mayor representatividad la tiene en los departamentos de Bolívar, Atlántico y Bogotá, regiones en las cuales aporta de gran manera y convirtiéndose así en un sector dinamizador de la economía regional.



Es el sector cosméticos de Bogotá y los departamentos de Antioquia, Valle y Bolívar los que más aportan a la producción nacional.



En general, el sector cosméticos se verá impactado por las siguientes tecnologías:

- Cosmeceútica
- IoT y sensórica
- Impresión 3D
- Robótica
- Nanotecnología
- Seguridad de Datos
- Realidad virtual y Realidad aumentada
- Biotecnología
- Nutricosmética
- Analítica, Big Data e Inteligencia Artificial

Posibles proyectos:

A continuación se sugieren algunos proyectos que se podrían tener en cuenta para lograr una mayor dinamización de la economía a través del fortalecimiento del sector cosméticos.

- Diseño y estructuración de clusters del sector cosméticos en Bolívar y Atlántico, así como el fortalecimiento del Cluster Bogotá Cosméticos, articulando todos los actores del ecosistema de CTi de este sector alrededor de una institucionalidad.
- Inclusión de programas y proyectos para el fortalecimiento y dinamización del sector cosméticos en los planes locales y regionales, así como en los planes estratégicos de las empresas del sector.
- Formulación y desarrollo de proyectos de I+D conjuntos, que articulen diferentes actores de los sectores que tengan necesidades similares, de manera que puedan aportar recursos conjuntamente para adelantar proyectos de mayor impacto.
- Desarrollar proyectos puntuales, en conjunto con Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico, para el desarrollo de soluciones, productos y procesos con tecnologías de avanzada claves para el sector: Nutricosmética, Cosmeceútica, Biotecnología, Nanotecnología, entre otros.
- Diseño y desarrollo de programas de formación especializada para el sector, articulados con universidades locales, Sena y otras instituciones relevantes ubicadas en la región.
- Creación y fortalecimiento de Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico que trabajen en áreas de interés para el desarrollo del sector.
- Desarrollo y mejora de infraestructura física y equipamiento para I+D+i en las instituciones del sector.
- Definición de estándares de calidad para los productos del sector, de manera que puedan competir en mercados internacionales.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Actores a tener en cuenta:

A continuación se realiza una primera selección de empresas y de instituciones generadoras de conocimiento que pueden ser interlocutores iniciales para el fortalecimiento del sector en las regiones mencionadas. Se requiere explorar más adelante muchos más actores, de manera que se pueda articular una red que busque el mejoramiento del sector con ciencia, tecnología e innovación.

Bogotá

EMPRESAS	• Farma Gensa Ltda • Laboratorios Farmaceuticos Melser Ltda • Iqf Colombia Ltda • Tecnocalidad S A S • H C G Ltda • Labi Dar Y Compan 1a	Ltda • Farma Cosmetics Ltda • Helm Ag Pharmaceuticals E U • Medica Men International Pharmaceutical Ltda • Farmanal Ltda • Natural Golden Sas	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA**	• Química • Química farmacéutica	
	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	• Ingeniería química	
	Universidad de los ANDES	• Química • Maestría en ing. química	
	Universidad Nacional de Colombia	• Química • Ingeniería química • Maestría en ciencias químicas • Biotecnología • Doctorado en biotecnología	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Laboratorio de genética humana		**A**
	• Genética molecular		**A**
	• Bioquímica y biología molecular de las micobacterias		**A**
	• Grupo de investigaciones microbiológicas - ur (gimur)		**A1**

Bolívar

EMPRESAS	• Laboratorio Inmunopatologico Del Caribe Ltda • Enzytec S A S • Suministros Geroy S A S • Laboratorio Inmunopatologico De La Costa S A S • Laboratorios Previ	Pharma Ltda • Trinity Tek S A S • Genesis Laboratorios • Laboratorios Roman SA • Laboratorios Gerco SAS • Productos La Moringa • Laboratorios Vim Ltda	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad de Cartagena**	• Ingeniería química • Química farmacéutica • Maestría en ciencias farmacéuticas • Doctorado en ciencias biomédicas	
	Universidad Tecnológica de Bolívar	• Pregrado en Ingeniería química	
	Universidad de San Buenaventura	• Maestría en Bioquímica	
	Universidad Antonio Nariño	• Maestría en Bioquímica	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Alergología experimental e inmunoqenetica		**A1**
	• Nanomateríales Multifuncionales		**B**

Atlántico

EMPRESAS	• Pharmayect S A • Genexsa • Vermar Farmaceuticas • Laboratorios Biolineeu • All Products In Colombia Y Compañia Ltda • Laboratorios Bioser S A S • Vitapros Company S A S	• Farmaceutica Magistral S A S • Laboratorios Farmaceutico Y De Cosmetica Pineda De Colombia S A S • Health And Nutrition • Quimic Genthol S A S	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad del Atlántico**	• Ingeniería química • Química y farmacia • Maestría en Ciencias Químicas	
	Escuela superior de cosmetología y estética del caribe	• Técnico en Cosmetología y Estética Integral	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de investigación en Inmunóloga y Bióloga Molecular		**A1**
	• Grupo de Investigación en Productos Naturales y Bioquímica de Macromoléculas		**B**
	• Biología de Nutrientes		**A**
	• Grupo de Investigación en Genética (G=I=G)		**A**
	• Grupo de investigaciones en Biotecnología		**A**
	• Microbiología para el Desarrollo Industrial e Innovación MDI		**B**

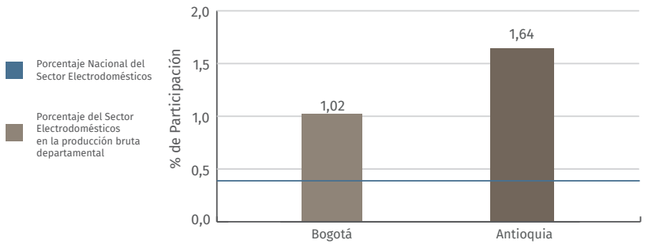
Identificación de la ficha: **T.3.3**

Nombre del proyecto:

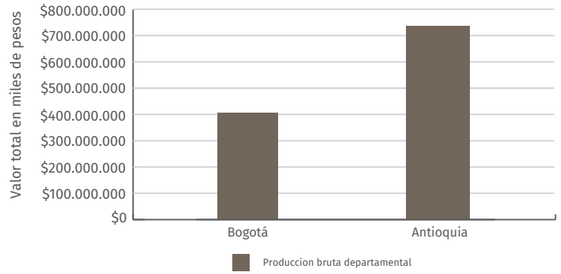
Anclaje del sector Electrodomésticos como dinamizador de Bogotá y el departamento de Antioquia

Generalidades:

El sector electrodomésticos es un dinamizador de la economía nacional, pero la mayor representatividad la tiene en Bogotá y en Antioquia, regiones en las cuales aporta de gran manera y convirtiéndose así en un sector dinamizador de la economía regional.



Es el sector electrodomésticos de Bogotá y Antioquia son los que más aportan a la producción nacional.



En general, el sector electrodomésticos se verá impactado por las siguientes tecnologías:

- IoT y Sensórica
- Impresión 3D
- Robótica
- Nanotecnología
- Materiales avanzados
- Eficiencia Energética
- Seguridad de Datos
- Inteligencia Artificial,
- Big Data y Analítica
- Realidad Aumentada y Realidad Virtual

Posibles proyectos:

A continuación se sugieren algunos proyectos que se podrían tener en cuenta para lograr una mayor dinamización de la economía a través del fortalecimiento del sector electrodomésticos.

- Diseño y estructuración de clusters del sector electrodomésticos en Bogotá y Antioquia, articulando todos los actores del ecosistema de CTi de este sector alrededor de una institucionalidad.
- Inclusión de programas y proyectos para el fortalecimiento y dinamización del sector electrodomésticos en los planes locales y regionales, así como en los planes estratégicos de las empresas del sector.
- Formulación y desarrollo de proyectos de I+D conjuntos, que articulen diferentes actores de los sectores que tengan necesidades similares, de manera que puedan aportar recursos conjuntamente para adelantar proyectos de mayor impacto.
- Desarrollar proyectos puntuales, en conjunto con Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico, para el desarrollo de soluciones, productos y procesos con tecnologías de avanzada claves para el sector: IoT y Sensórica, Impresión 3D, Robótica, Eficiencia Energética, entre otros.
- Diseño y desarrollo de programas de formación especializada para el sector, articulados con universidades locales, Sena y otras instituciones relevantes ubicadas en la región.
- Creación y fortalecimiento de Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico que trabajen en áreas de interés para el desarrollo del sector.
- Desarrollo y mejora de infraestructura física y equipamiento para I+D+i en las instituciones del sector.
- Definición de estándares de calidad para los productos del sector, de manera que puedan competir en mercados internacionales.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Actores a tener en cuenta:

A continuación se realiza una primera selección de empresas y de instituciones generadoras de conocimiento que pueden ser interlocutores iniciales para el fortalecimiento del sector en las regiones mencionadas. Se requiere explorar más adelante muchos más actores, de manera que se pueda articular una red que busque el mejoramiento del sector con ciencia, tecnología e innovación.

Antioquia			
EMPRESAS	• Haceb Whirlpool Industrial S A S • Limpiajet Ltda • Less As	• Steel Center Ltda • Belhogar Ltda • Fuelmakersas	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad Nacional de Colombia**	• Ingeniería Eléctrica • Ingeniería de Control	
	Institución Universitaria Salazar y Herrera	• Ingeniería Electrónica	
	Universidad Pontificia Bolivariana	• Ingeniería Eléctrica	
	Universidad de Medellin	• Ingeniería Electrónica	
	Universidad de Antioquia	• Ingeniería eléctrica • Ingeniería electrónica	
	Universidad de Antioquia	• Tecnología en robótica y automatización	
	Instituto Tecnológico Metropolitano	• Tecnología en Electrónica	
	Universidad de San Buenaventura Medellin	• Ingeniería Electrónica	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de Investigación en Inteligencia Computacional		**A**
	• GIDIA: Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial		**A1**
	• Grupo de Automática de la Universidad Nacional GAUNAL		**A1**
	• Grupo de Investigación, Desarrollo y Aplicación en Telecomunicaciones e Informática (GIDATI)		**A**
	• Automática, Electrónica y Ciencias Computacionales		**A1**
	• Grupo de Manejo Eficiente de la Energía, GIMEL		**A1**
	• Grupo de Investigación en Materiales de ingeniería (GME)		**A1**
	• Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales - CIDEMAT		**A1**
	• Ciencia y Tecnología de Materiales		**A1**

Bogotá			
EMPRESAS	• Comercializadora Universal Br Sas • Industrial Walls As • Max Flame Sas	• Judimaster International • Sociedad Unida De Electrodomesticos S A • Challenger Sas	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad Nacional de Colombia**	• Ingeniería Eléctrica	
	Universidad de la Salle	• Ingeniería Eléctrica	
	Universidad Francisco José de Caldas	• Ingeniería Eléctrica	
	Universidad Santo Tomás	• Ingeniería Electrónica	
	Escuela Colombiana de Ingeniería Julio G	• Maestría en ingeniería electrónica • Maestría en ingeniería eléctrica • Ingeniería eléctrica	
	Universidad de los Andes	• Ingeniería eléctrica • Ingeniería electrónica • Maestría en ing. Eléctrica	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de Materiales y Manufactura CIPP - CIPEM		**A**
	• Potencia y Energía		**A1**
	• Grupo de Electrónica y Sistemas de Telecomunicaciones		**A1**
	• Internet Inteligente		**A**
	• MIDAS: Grupo de Investigación en Minería de Datos		**A**
	• Laboratorio de Investigación y desarrollo en Electrónica y Redes (LIDER)		**A**
	• Laboratorio de ingeniería de Microondas, Electromagnetismo y Radiación - LIMER		**A**
	• OPTIMA, Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación, Optimización y Medio Ambiente		**A**

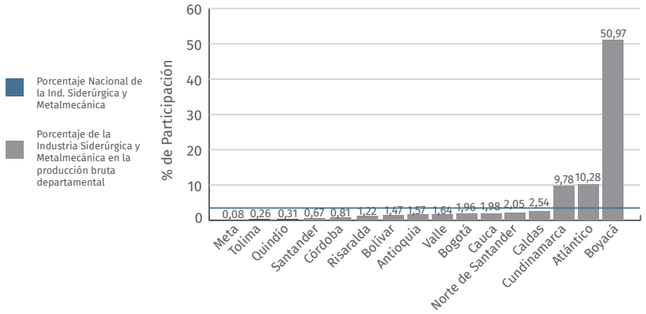
Identificación de la ficha: T.3.4

Nombre del proyecto:

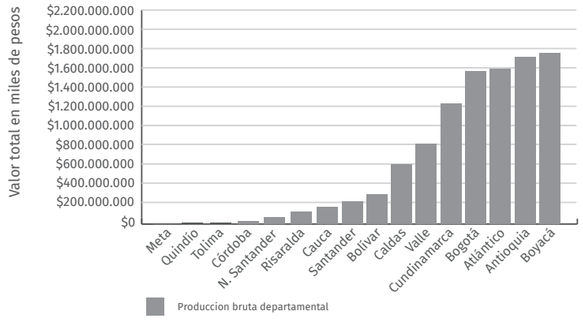
Anclaje del sector de metalmecánica como dinamizador de los departamentos de Boyacá, Caldas y Atlántico

Generalidades:

El sector de metalmecánica es un dinamizador de la economía nacional, pero la mayor representatividad la tiene en los departamentos de Boyacá, Caldas y Atlántico, regiones en las cuales aporta de gran manera y convirtiéndose así en un sector dinamizador de la economía regional.



Es el sector de metalmecánica de los departamentos de Boyacá, Antioquia y Atlántico los que más aportan a la producción nacional.



En general, el sector de metalmecánica se verá impactado por las siguientes tecnologías:

- Producción Sostenible y Eficiente
- Robótica y automatización
- Materiales avanzados
- Nanotecnología
- Logística
- Analítica, Big Data e Inteligencia Artificial
- Economía circular

Posibles proyectos:

A continuación se sugieren algunos proyectos que se podrían tener en cuenta para lograr una mayor dinamización de la economía a través del fortalecimiento del sector de metalmecánica.

- Diseño y estructuración de clusters del sector de metalmecánica en los departamentos de Boyacá, Caldas y Atlántico, articulando todos los actores del ecosistema de CTi de este sector alrededor de una institucionalidad.
- Inclusión de programas y proyectos para el fortalecimiento y dinamización del sector de metalmecánica en los planes locales y regionales, así como en los planes estratégicos de las empresas del sector.
- Formulación y desarrollo de proyectos de I+D conjuntos, que articulen diferentes actores de los sectores que tengan necesidades similares, de manera que puedan aportar recursos conjuntamente para adelantar proyectos de mayor impacto.
- Desarrollar proyectos puntuales, en conjunto con Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico, para el desarrollo de soluciones, productos y procesos con tecnologías de avanzada claves para el sector: Producción Sostenible y Eficiente, Robótica y automatización, Materiales avanzados, Logística, Economía circular, entre otros.
- Diseño y desarrollo de programas de formación especializada para el sector, articulados con universidades locales, Sena y otras instituciones relevantes ubicadas en la región.
- Creación y fortalecimiento de Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico que trabajen en áreas de interés para el desarrollo del sector.
- Desarrollo y mejora de infraestructura física y equipamiento para I+D+i en las instituciones del sector.
- Definición de estándares de calidad para los productos del sector, de manera que puedan competir en mercados internacionales.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Actores a tener en cuenta:

A continuación se realiza una primera selección de empresas y de instituciones generadoras de conocimiento que pueden ser interlocutores iniciales para el fortalecimiento del sector en las regiones mencionadas. Se requiere explorar más adelante muchos más actores, de manera que se pueda articular una red que busque el mejoramiento del sector con ciencia, tecnología e innovación.

Atlántico			
EMPRESAS	• Metal Glass Jcsas • Caloissas • Samblastes S A S • Ingymet S A S • Concertinox Ltda • Proyecmec Ingenierias • Man Pro Steel Ingsas	• Metal And Service Supply S A S • Armetal De Colombia S A S • Hf Metalicas Del Norte S A S • Distribuciones Metalurgicas S A	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Fundación Universidad del Norte**	• Maestría en ing. mecánica • Doctorado en ing. química	
	Universidad del Atlántico	• Ingeniería Mecánica	
	Innovus Business School	• Ingeniería Mecatrónica	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Física de Materiales		**B**
	• Grupo de Investigación en Materiales Procesos y Diseño		**A1**

Caldas			
EMPRESAS	• Apolo Materiales Para La Construccion S A S • Alambres Y Amarras S A S • Acecaldas Sas • Bca Ltda • Axx S A S	• Inox Formas As • Soluciones Industriales F&A S.A.S. • Trefilados Manizales Sas • Ternium Siderurgica De Caldas Sas	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad Autónoma de Manizales**	• Ingeniería Mecánica • Mecatrónica y Control	
	Universidad de Caldas	• Ingeniería mecatrónica	
	Universidad Nacional de Colombia	• Automatización Industrial	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Magnetismo y materiales avanzados		**A**
	• Grupo de investigación en procesos reactivos intensificados con separación y materiales avanzados (prisma)		**B**
	• Grupo de investigación en aplicación de nuevas tecnologías		**A1**

Boyacá			
EMPRESAS	• Grupo Siderurgico Reyna • Meliaceros S A S • Laminados Industriales Gyg S A S • Trefiladora Alambres Y Platinas Sogamoso Ltda • Siderurgica Alfa Ltda • Tecniviera Ltda	• Colombiana De Grafiles Y Mallas Ltda • Perfilar Ltda • Fundicion Hermanos Sanchez Y Parra Sas • Hacel Laminados De Colombia Sas • Produverde De Colombia	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia**	• Maestría en Metalurgia y Ciencias de los Materiales • Ingeniería de minas	
	SENA Centro minero Boyacá	• Téc. en análisis de minerales	
	Universidad Antonio Nariño	• Ingeniería mecánica	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de investigación y desarrollo de ingeniería en nuevas tecnólogas (GIDINT)		**B**

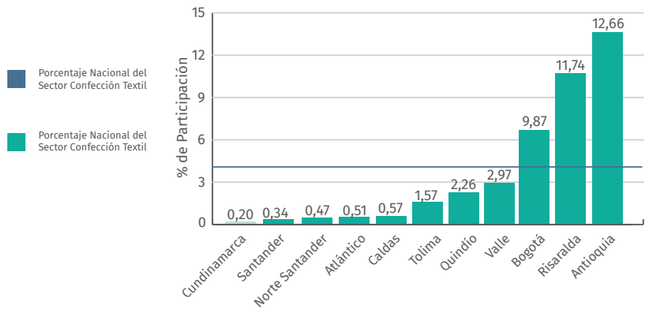
Identificación de la ficha: T.3.5

Nombre del proyecto:

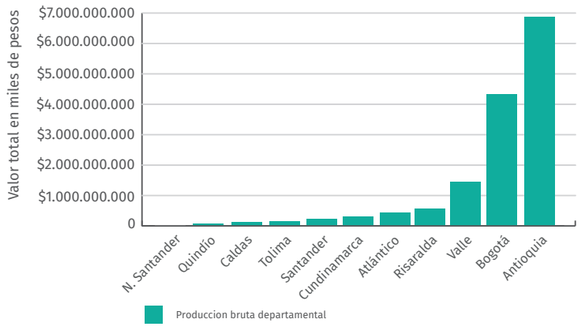
Anclaje del sector Textil como dinamizador de Bogotá y los departamentos de Risaralda y Antioquia

Generalidades:

El sector textil es un dinamizador de la economía nacional, pero la mayor representatividad la tiene en Bogotá y los departamentos de Antioquia y Risaralda, regiones en las cuales aporta de gran manera y convirtiéndose así en un sector dinamizador de la economía regional.



Es el sector textil de Bogotá y de los departamentos de Antioquia y Valle los que más aportan a la producción nacional.



En general, el sector textil se verá impactado por las siguientes tecnologías:

- Big Data y Analítica
- Eficiencia Energética
- Biotecnología
- Impresión 3D
- Internet de las Cosas
- Realidad Aumentada
- Realidad Virtual
- Robótica y automatización
- Materiales avanzados
- Nanotecnología

Posibles proyectos:

A continuación se sugieren algunos proyectos que se podrían tener en cuenta para lograr una mayor dinamización de la economía a través del fortalecimiento del sector textil.

- Fortalecimiento de los clusters del sector textil en Bogotá (Clúster Bogotá de Prendas de Vestir) y de los departamentos de Antioquia (Cluster Textil, Diseño, Confección y Moda) y Risaralda (Federación Clúster Textil Confección Eje Cafetero), articulando todos los actores del ecosistema de CTi de este sector alrededor de una institucionalidad.
- Inclusión de programas y proyectos para el fortalecimiento y dinamización del sector textil en los planes locales y regionales, así como en los planes estratégicos de las empresas del sector.
- Formulación y desarrollo de proyectos de I+D conjuntos, que articulen diferentes actores de los sectores que tengan necesidades similares, de manera que puedan aportar recursos conjuntamente para adelantar proyectos de mayor impacto.
- Desarrollar proyectos puntuales, en conjunto con Universidades y Centros de Desarrollo Tecnológico, para el desarrollo de soluciones, productos y procesos con tecnologías de avanzada claves para el sector: Robótica y automatización, Nanotecnología, Materiales avanzados, Eficiencia Energética, entre otros.
- Diseño y desarrollo de programas de formación especializada para el sector, articulados con universidades locales, Sena y otras instituciones relevantes ubicadas en la región.
- Creación y fortalecimiento de Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico que trabajen en áreas de interés para el desarrollo del sector.
- Desarrollo y mejora de infraestructura física y equipamiento para I+D+i en las instituciones del sector.
- Definición de estándares de calidad para los productos del sector, de manera que puedan competir en mercados internacionales.

CONTINUA EN LA PÁGINA SIGUIENTE

Actores a tener en cuenta:

A continuación se realiza una primera selección de empresas y de instituciones generadoras de conocimiento que pueden ser interlocutores iniciales para el fortalecimiento del sector en las regiones mencionadas. Se requiere explorar más adelante muchos más actores, de manera que se pueda articular una red que busque el mejoramiento del sector con ciencia, tecnología e innovación.

Risaralda			
EMPRESAS	• Industrias H Y As As • Segunda Pielj Yssas • Guillermo Pulgarin S S A • Cooperativa De Trabajo Asociado Cooptextil • Bahamon Aguirre S A S • Dotacion Integral S A S	• Industrias Sur E U • Confecciones Crear Eu • Confecciones Y Dotaciones Del Risaralda • Coytexsas • Sajeva S A S	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Corporación Centro Técnico Arquitectónico**	• Diseño de modas	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Materiales de Ingeniería (GIMI)		**C**

Antioquia			
EMPRESAS	• Creaciones Fama Sport • Textiles Y Confecciones Ama Ltda • Confecciones Berlin Ltda • Productos Y Servicios Textiles Ltda • Confecciones Eygltda	• Moldex Ltda • Confecciones Shiaparelli Ltda • Confecciones Aburra Ltda • Confecciones Teddy Ltda • Multi Dril Ltda • Mertex Ltda	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Universidad de Medellin**	• Diseño y gestión de la moda y el textil	
	Universidad Pontificia Bolivariana	• Ingeniería textil	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de Investigación sobre Nuevos Materiales		**A1**
	• Grupo de Investigación Diseño de Vestuario y Textiles		**B**
	• Ciencia y Tecnología de Materiales		**A1**

Bogotá			
EMPRESAS	• Wisiz Sport Sas • Ossas • Inversiones Lyon Fashion Sas • Massi Sas • Dimahome Sas • Cotrimur Sas	• Industrias Body Perfect Sas • Confecciones Pacika Sas • Industrias Milan Sas • Comercializadora Xti Sas • Colmaquila Hl S A S	
INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN	**Pontificia Universidad Javeriana**	• Especialización en diseño y gerencia de producto	
	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	• Diseño y gestión de la moda	
	Universidad de los Andes	• Pregrado en diseño	
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	• Grupo de Investigación EMC-UN		**A1**
	• Grupo de Materiales y Manufactura CIPP - CIPEM		**A**
	• OPTIMA, Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación, Optimización y Medio Ambiente		**A**

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

- **Analítica:** Análisis de datos (DA) es el proceso de examinar los datos conjuntos con el fin de sacar conclusiones acerca de la información que contienen, cada vez más con la ayuda de sistemas y software especializados. (Techtarget, n.d).

B

- **Big Data:** gestión de la información que incluye e integra muchos tipos de datos y de gestión de datos junto con datos tradicionales. Se define por el volumen, la velocidad, la variedad y el valor. (Oracle, n.d)

- **Biotecnología:** manipulación controlada y deliberada de los sistemas biológicos para la fabricación o procesamiento eficiente de productos útiles. Ofrece un nuevo enfoque sostenible para la fabricación de productos químicos, permitiendo el reemplazo de materias primas basadas en petróleo con materias primas renovables. (Mark j. Burk, stephen van dien., 2015).

- **Blockchain:** es un tipo de libro mayor en el cual las transacciones de intercambio de valor (en bitcoin u otro token) se agrupan secuencialmente en bloques. Cada bloque está encadenado al bloque anterior e inmutablemente grabado a través de una red punto a punto, utilizando criptografía y mecanismos de aseguramiento. Dependiendo de la implementación, las transacciones pueden incluir un comportamiento programable. (Gartner, n.d)

- **Buckypaper:** sustancia fuerte y ligera fabricada a partir de nanotubos de carbono comprimido, que son estructuras de carbono largas, cilíndricas que consisten en moléculas de grafito hexagonales adjuntos en los bordes. Una hoja de papel buckypaper se parece a la máquina de escribir de carbono anticuado, pero es mucho más fuerte que una masa equivalente de acero. Cuando hojas de buckypaper se apilan y se comprimen, el material resultante es hasta 500 veces más fuerte que el acero, en una décima parte del peso (Techtarget, n.d)

C

- **Chatbots:** programas que imitan la conversación con personas que usan inteligencia artificial. Se adaptan a los tipos de comportamiento del flujo de trabajo moderno que son característicos de los “Millennials” en la fuerza de trabajo. Los Millennials están acostumbrados y demandan conexiones digitales instantáneas que los mantengan actualizados en todo momento, y es natural que sus preferencias en el trabajo reflejen las de su vida personal. (Gartner, 2017)

- **Cosmecéutica:** la palabra describe un producto que es un cruce entre un cosmético y un farmacéutico. Los cosmecéuticos buscan mejorar la belleza a través de ingredientes que proporcionan funciones o beneficios adicionales relacionados con la salud. (Fórmula botánica, n.d)

- **Cienciometría:** estudia los aspectos cuantitativos de la ciencia como disciplina o actividad económica, forma parte de la sociología de la ciencia y encuentra aplicación en el establecimiento de las políticas científicas, donde incluye entre otras las de publicación. Emplea, al igual que otras disciplinas, técnicas métricas para la evaluación de la ciencia (tanto a las ciencias naturales como a las sociales), y examina el desarrollo de las políticas científicas de países y organizaciones. La Cienciometría aplica técnicas bibliométricas a la ciencia. (Ecured, n.d)

- **Content-Aware Data Loss Prevention (DLP):** las herramientas de prevención de pérdida de datos (DLP) con reconocimiento de contenido permiten la aplicación dinámica de políticas basadas en el contenido y el contexto en el momento de una operación. Estas herramientas se utilizan para abordar el riesgo de fugas involuntarias o accidentales, o la exposición de información empresarial sensible fuera de los canales autorizados, utilizando funciones de monitoreo, filtrado, bloqueo y remediación. (Gartner, 2017)

- **Context Broker:** servicio que está diseñado para reunir información contextualizada de diferentes fuentes, tipos y velocidad. Con el objetivo de realizar procesos de integración, aplicar reglas y hacer análisis para obtener los datos contextuales reducidos y procesables hasta un punto de decisión comercial por un sistema o un ser humano. (Gartner, 2015)

D

- **Dark Data (datos oscuros):** Gartner los define como los activos de información que recopilan, tratan y almacenan las organizaciones durante sus actividades empresariales habituales, pero que no suelen utilizar para otros fines (por ejemplo, estadísticas, relaciones empresariales y monetización directa). (Openmind, 2015)
- **Data Mining:** (minería de datos) proceso de descubrir correlaciones, patrones y tendencias significativas al examinar grandes cantidades de datos almacenados en repositorios. La minería de datos emplea tecnologías de reconocimiento de patrones, así como técnicas estadísticas y matemáticas. (Gartner, 2017)

E

- **Economía de escala:** La economía de escala se refiere al poder que tiene una empresa cuando alcanza un nivel óptimo de producción para ir produciendo más a menor coste, es decir, a medida que la producción en una empresa crece, sus costes por unidad producida se reducen. Cuanto más produce, menos le cuesta producir cada unidad. (EFI – Economía y Finanzas Internacionales, n.d)
- **Eficiencia Energética:** conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Consiste en aprovechar en forma más completa y funcional la energía sin disminuir la calidad de vida de los usuarios finales. (Grupo energía Bogotá, 2017).
- **Estereolitografía:** es uno de los métodos más detallados de creación de prototipos rápidos e impresión 3D. También es conocida como SLA o SL. Es un proceso donde un polímero liquido fotosensible es curado capa por capa por un rayo ultravioleta que es direccionado por espejos controlados por computadora. (Es.3dilla, n.d)

G

- **Genómica:** área dentro de la genética que se refiere a la secuenciación y análisis del genoma de un organismo. El genoma es la totalidad del contenido de ADN que está presente dentro de una célula de un organismo. Los expertos en la genómica se esfuerzan para determinar las secuencias completas de ADN y realizar el mapeo genético para ayudar a comprender la enfermedad. (News-medical, 2014)
- **Grafeno:** es un alótropo (propiedad de algunos elementos químicos de poseer estructuras químicas diferentes) del carbono, un teselado hexagonal plano (como un panal de abeja) formado por átomos de carbono y enlaces covalentes que se forman a partir de la superposición de los híbridos de los carbonos enlazados. (Infografeno, n.d)

H

- **Head Tracking:** el seguimiento de la cabeza es importante para los entornos inteligentes y las interfaces de usuario perceptivas donde las posturas y los movimientos de las partes del cuerpo deben determinarse. (Gartner, n.d)

I

- **Impresión 3D:** proceso de fabricación que construye capas para crear un objeto tridimensional sólido a partir de un modelo digital. (Techtarget, n.d).
- **Infonomics:** teoría y disciplina que estudia la importancia económica de la información. Se esfuerza por aplicar principios y prácticas de gestión económica y prácticas para la valoración, buscando entender el manejo y despliegue de activos de información. (Gartner, 2017)
- **Inteligencia Artificial – IA:** "la ciencia y la ingeniería de la fabricación de máquinas inteligentes". (Science daily, 2017).
- **Internet de las cosas – IoT:** sistema de dispositivos interrelacionados de computación, máquinas mecánicas y digitales, objetos, animales o personas que se proporcionan con los identificadores únicos y la capacidad de transferir datos a través de una red sin requerir de humano a humano o humano- interacción a equipo. (Techtarget, 2016)
- **Insights:** Anglicismo que hace referencia a una motivación profunda del consumidor en relación a su comportamiento hacia un sector, marca o producto. Se basa en percepciones, imágenes o experiencias del consumidor con la marca. Término que hace referencia a la psicología del consumidor, importante en marketing directo para conectar con el consumidor de forma individual y que se sienta identificado con el mensaje propuesto y que actúe en consecuencia. (Deloitte, 2015)

K

- **Kinect:** fue diseñado principalmente para la consola de videojuegos XBox, sin embargo han surgido muchas aplicaciones para este sensor y se han desarrollado proyectos aprovechando la capacidad de adquirir imágenes de color y de profundidad, para elaborar mapas con la información capturada, para hacer conferencias más realistas e interactivas o incluso para realizar animaciones 3D y muchas otras aplicaciones.

L

- **Leap Motion:** dispositivo que permite la interpretación de los gestos de las manos y dedos para traducirlos a órdenes concretas. (Leap motion, 2014).

M

- **Machine learning (Aprendizaje Automático):** rama de la Inteligencia Artificial que se dedica al estudio de los agentes/programas que aprenden o evolucionan basados en su experiencia, para realizar una tarea determinada cada vez mejor. El objetivo principal de todo proceso de aprendizaje es utilizar la evidencia conocida para poder crear una hipótesis y poder dar una respuesta a nuevas situaciones no conocidas.(Dc.uba, 2011)

- **Materiales Avanzados:** se encuentran dentro de todo el espectro de tipologías de materiales, se clasifican en: materiales metálicos, polímeros de altas prestaciones, materiales cerámicos avanzados, materiales compuestos y biomateriales. Estos materiales muestran superiores características mecánicas de resistencia, dureza, tenacidad y durabilidad con relación a los materiales convencionales. (Innovasturias, 2016).

N

- **Nanotecnología:** ciencia, ingeniería y tecnología llevada a cabo a escala nanométrica, que es de aproximadamente 1 a 100 nanómetros. La nanociencia y la nanotecnología son el estudio y la aplicación de dispositivos extremadamente pequeños que se pueden utilizar en todos los demás campos de la ciencia, como la química, la biología, la física, la ciencia de los materiales y la ingeniería. (Nano.gov, 2017).

- **Nutricosmética:** suplemento dietético, que contiene una o varias sustancias naturales bioactivas concentradas, que se encuentran de forma habitual en los alimentos, cuyo objetivo es complementar la nutrición para mantener la juventud de los tejidos y preservar la belleza desde el interior. (Agb, 2014)

O

- **Océano rojo:** concepto del libro “La Estrategia del Océano Azul” de los autores W. Chan Kim y Renee Mauborgne. La idea central del libro consiste en plantear la necesidad de dejar a un lado la competencia destructiva entre las empresas si se quiere ser un ganador en el futuro, ampliando los horizontes del mercado y generando valor a través de la innovación. Los océanos rojos representan todas las industrias que existen en la actualidad.

  La estrategia del océano rojo consiste en:

  (i) - Competir en el espacio existente del mercado.
  (ii) - Retar a la competencia.
  (iii) - Explotar la demanda existente en el mercado.
  (iv) - Elegir entre la disyuntiva del valor o el costo.
  (v) - Alinear todo el sistema en las actividades de una empresa con la decisión estratégica de la diferenciación o del bajo costo.

  Por otro lado, los océanos azules simbolizan las ideas de negocio que actualmente son desconocidas en la empresa.

  La estrategia del océano azul consiste en:

  (i) - Crear un espacio sin competencia en el mercado.
  (ii) - Hacer que la competencia se torne irrelevante.
  (iii) - Crear y captar demanda nueva.
  (iv) - Romper la disyuntiva del valor o el costo.
  (v) - Alinear todo el sistema en las actividades de una empresa con el propósito de lograr diferenciación y bajo costo.

  En los océanos rojos los límites de la industria están perfectamente definidos, las reglas del juego competitivo son conocidas por todos, las empresas tratan de superar a los rivales arañando poco a poco cuota del mercado. Conforme aparecen más competidores, la posibilidad de beneficios y crecimiento disminuyen, los productos se estandarizan al máximo y la competencia se torna sangrienta (de ahí el color rojo de los océanos).

- **Onmicanalidad:** término empleado para hacer referencia a una estrategia de gestión del cliente. Esta estrategia aborda todo el ciclo de vida de la relación del cliente con la empresa proveedora, donde se establece una comunicación e interacción coherente, consistente y sin fisuras por los distintos canales que el cliente quiera usar para interactuar con la empresa, fundamentalmente en tiendas físicas (Retail), Internet, Mobile o el Contact Center. Para poder alcanzar esta gestión de cliente omnicanal es necesario la coordinación de todas las áreas que interactúen, directa o indirectamente, con el cliente, para presentarse ante este con una sola voz. (Innovan.do, 2015)

- **Outsourcing (Tercerizacion):** práctica en la que un individuo o una empresa realiza tareas, proporciona servicios o fabrica productos para otra empresa –funciones que podrían haberse hecho o se hacen normalmente en la empresa. El outsourcing es utilizado por las empresas para ahorrar costos. (Techtarget, 2017)

P

- **Patente:** contrato entre la sociedad y el inventor individual. Según los términos de ese contrato, se le otorga al inventor el derecho exclusivo de impedir que otros fabriquen, utilicen o vendan el invento patentado durante un período de tiempo fijo, a cambio de que éste presente al público los detalles del invento. Aunque la duración de la exclusividad de la patente varía de un país a otro (en Colombia es de 20 años), según todos los sistemas de patentes, una vez que caduque este período, el público tiene libertad de utilizar el invento como lo desee. (Javeriana, 1996)

R

- **Realidad Virtual y Aumentada:** la realidad virtual es una simulación artificial o generada por computador o recreación de un entorno o situación de la vida real. Hace una inmersión del usuario haciéndole sentir que está experimentando la realidad simulada de primera mano, principalmente al estimular su visión y audición.

  La realidad aumentada es una tecnología que aplica mejoras generadas por computador sobre una realidad existente para hacerla más significativa a través de la capacidad de interactuar con ella. Se desarrolla en aplicaciones y se usa en dispositivos móviles para combinar componentes digitales en el mundo real de tal manera que se realcen entre sí, pero también se pueden diferenciar fácilmente. (Augment, 2017).

- **Robótica y automatización:** tecnología orientada al uso de software con el objetivo de disminuir la intervención humana en el uso de aplicaciones informáticas, especialmente en tareas repetitivas que varían muy poco en cada iteración. (Deloitte, 2017).

S

- **Seguridad de datos:** tecnología orientada al uso de software con el objetivo de disminuir la intervención humana en el uso de aplicaciones informáticas, especialmente en tareas repetitivas que varían muy poco en cada iteración. (Deloitte, 2017).

T

- **Telemática:** tecnología resultante de la fusión de la telecomunicación y la informática. Describe los procesos de transmisión y gestión de informaciones digitales así como los servicios y aplicaciones que se apoyan en ellos. (Real Academia de Ingeniería, n.d)

V

- **Vigilancia tecnológica:** la vigilancia tecnológica “consiste en realizar de forma sistemática la captura, el análisis, la difusión y la explotación de las informaciones técnicas útiles para la supervivencia y el crecimiento de la empresa. La vigilancia debe alertar sobre cualquier innovación científica o técnica susceptible de crear oportunidades o amenazas” (Upf, 2008)

REFERENCIAS

- Agb, (2014). Nutricosmética. Retrieved from: https://www.antiaginggroupbarcelona.com/que-es-nutricosmetica/
- Dc – Uba, (2011). Machine learning. Retrieved from: https://www.dc.uba.ar/materias/aa/2011/cuat2
- Deloitte. (2015). The insight-driven organization: Management of insights is the key. Retrieved from: https://www2.deloitte.com/insights/us/en/topics/analytics/insight-driven-organization-insight-management.html
- Deloitte (2017). Robotic Process Automation (RPA). Retrived from: https://www2.deloitte.com/es/es/pages/operations/solutions/robotic-process-automation.html
- Ecured. (n.d). Cienciometría. Retrieved from: https://www.ecured.cu/Cienciometr%C3%ADa
- Efi – Economía y Finanzas Internacionales, (n.d). economías de escala. Retrieved from: http://puceae.puce.edu.ec/efi/index.php/economia-internacional/14-competitividad/20-economias-de-escala
- Es.3dilla, (n.d). Estereolitografía. Retrieved from: http://es.3dilla.com/impresora-3d/estereolitografia/
- Fórmula Botánica (n.d). Cosmecéutica. Retrieved from: https://formulabotanica.com/what-is-a-cosmeceutical/
- Gartner (n.d). Virtual Reality (VR). Retrieved from: https://www.gartner.com/it-glossary/?s=Head+Tracking
- Gartner (n.d). Blockchain Retrieved from: https://www.gartner.com/it-glossary/?s=Blockchain.
- Gartner (2017). Chatbots. Retrieved from: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/chatbots-will-appeal-to-modern-workers/
- Gartner (2017). Content-Aware Data Loss Prevention (DLP) Retrieved from: https://www.gartner.com/it-glossary/?s=Content-Aware+Mobile+DLP
- Gartner (2015). Context Broker. Retrieved from: https://www.gartner.com/doc/2967518/context-brokers-smarter-business-decisions
- Gartner (2017). Data Mining. Retrieved from: (https://www.gartner.com/it-glossary/data-mining).
- Gartner, (2017). Infonomics. Retrieved from: https://www.gartner.com/books/infonomics/
- Infografeno, (n.d). Infografeno. Retrieved from: https://www.infografeno.com/
- Innovasturias. (2016). Materiales Avanzados. Retrieved from: https://innovasturias.files.wordpress.com/2016/02/materiales-avanzados.pdf
- Innovan.do, (2015). Omnicalidad. Retrieved from: http://www.innovan.do/2015/04/12/que-es-omnicanal-definicion/
- Javeriana, (1996). Patente. Retrieved from: http://www.javeriana.edu.co/sinfo/ConceptosPatentes.htm
- Leap motion. (2014). How Does the Leap Motion Controller Work?. Retrieved from: http://blog.leapmotion.com/hardware-to-software-how-does-the-leap-motion-controller-work/
- Mark J. Burk, Stephen Van Dien. (2015). Biotechnology for Chemical Production: Challenges and Opportunities. Retrieved from: http://www.cell.com/trends/biotechnology/abstract/S0167-7799(15)00225-5
- Nano.gov. (2017). What is nanotechnology?. Retrieved from: https://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition
- News medical, (2014). Genomica. Retrieved from: https://www.news-medical.net/life-sciences/What-is-Genomics.aspx
- Openmind (2015). Dark Data. Retrieved from: https://www.bbvaopenmind.com/entender-el-dark-data/
- Oracle. (n.d). Big Data. Retrieved from: https://www.oracle.com/co/big-data/index.html
- Paloaltonetworks (2017). What is cybersecurity?. Retrieved from: https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-is-cyber-security
- Pontificia Universidad Javeriana. (2016) Reconocimiento de color y posición con un sensor kinect para aplicación de robótica móvil. Retrieved from: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/21442/GarciaPreciadoPaolaAndrea2016.pdf?sequence=1
- Real Academia de Ingeniería, (n.d). Telemática. Retrieved from: http://diccionario.raing.es/es/lema/telem%C3%A1tica-0
- Science daily. (2017). Artificial Intelligence. Retrieved from: https://www.sciencedaily.com/terms/artificial_intelligence.htm
- Techtarget. (n.d). Analítica. Retrieved from: http://searchdata-tamanagement.techtarget.com/definition/data-analytics
- Techtarget. (n.d). buckypaper Retrieved from: http://whatis.techtarget.com/definition/buckypaper
- Techtarget, (n.d.). Impresión 3D. Retrieved from: http://whatis.techtarget.com/definition/3-D-printing-rapid-proto-typing stereolighography-or-architectural-modeling
- Techtarget, (2016). Internet de las cosas. Retrieved from: http://inter-netofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT

PARTICIPANTES DEL PROYECTO

SECTOR AUTOMOTRIZ

- **Fred Neumann**
  Director de Innovación
  -- Sofasa
- **Juan Manuek Ardila**
  Gerente de innovación y sosten.
  -- GM Colmotores
- **Eddy Eusebio Lara**
  -- Auteco
- **Danilo Argüello**
  Presidente Industrial
  -- Grupo Chaidneme
- **Christian Siegert**
  Director de Innovacion
  -- Auteco
- **Mauricio Toro**
  Gerente C2R (Autopartes)
  -- C2R (Autopartes)
- **Sergio Sarmiento**
  Ejecutivo
  -- Innpulsa
- **Daniel Colmeranes**
  Coordinador
  -- PTP
- **Juliana Rico**
  D.C.A.
  -- ANDI
- **Rosana Velasco**
  Directora PE
  -- Innpulsa
- **Paulo Cesar Franco Yela**
  Coordinador mesa automotriz
  -- SENA
- **Jonathan Cortázar Camelo**
  Líder SENNOVA
  -- SENA (FORTECTT)
- **Johana Andrea Ortiz**
  Ing. I+D
  -- Incolbeet
- **Vanina Montes**
  Coordinadora SIG
  -- Grupo Chaidneme
- **Pablo Urrego**
  Secretario General
  -- Sofasa
- **Adriana Botero**
  Jefe SIG
  -- Incolbeet
- **Magdalena Pardo**
  Dir Corp RI
  -- Grupo Chaidneme
- **Fabio Bermúdez**
  Ing. de Innovación y Desarrollo
  -- Fanalca

SECTOR BPO

- **Agustín Peláez**
  CEO
  -- Ubidots
- **Iván Ramiro Bustamante**
  Gerente General
  -- GM Colmotores
- **Marco Antonio Mesa**
  Gerente de Innovación
  -- Eurocerámica
- **Carlos Eduardo Botero**
  Director
  -- Alquería
- **Alfonso Parra**
  Director
  -- A7
- **Blanca Cabrera**
  Gerente General
  -- Transfiriendo
- **Luis Fernando Jaramillo**
  Gerente General
  -- Heinsohn Technologies
- **Juan Esteban Rincón**
  Likeu
  -- PTP
- **Diego Pinzón**
  Coordinador
  -- PTP
- **Wilson Ricardo Barragán**
  Dirección Comercial
  -- Emtelco
- **Mónica Tesón**
  Gerente soporte
  -- Thomas Greg
- **Lina Lora**
  Directora Servicios TEC
  -- Thomas Greg
- **Daniel Andrés Espinosa**
  Dir. de Innovación y Negocios
  -- Transfiriendo
- **Mónica Botero**
  Contratista
  -- Colciencias
- **Laura Cardozo**
  Profesional asuntos públicos
  -- Telefónica
- **Adriana Botero**
  Jefe SIG
  -- Incolbeet
- **Magdalena Pardo**
  Dir Corp RI
  -- Grupo Chaidneme
- **Fabio Bermúdez**
  Ing. de Innovación y Desarrollo
  -- Fanalca
- **Pablo Urrego**
  Secretario General
  -- Sofasa
- **Jennifer Pineda**
  Software & TI
  -- PTP - Sector Software
- **Carlos A. Parra Rodríguez**
  Líder Grupo de Investigación
  -- Universidad Javeriana

PARTICIPANTES DEL PROYECTO

SECTOR COSMÉTICOS

- **Ana Maria Lee**
  Coord.de asuntos corporativos
  -- Natura
- **Eduardo Ceballos**
  Vicepresidente Industrial
  -- Prebel
- **Juárez Nicolini**
  Director de logística
  -- Avon
- **Nelson Osorio Ramírez**
  Director de Tecnología
  -- Cerescos LTDA
- **Juan David Correales**
  Análista Económico
  -- Cámara de Comercio de Cali
- **Jhon Suárez Baez**
  Gerente de producción
  -- Thomas Greg
- **Luisa Ortiz**
  Asistente General
  -- ANDI - Cámara Cosméticos
- **Viviana Torres**
  Profesional
  -- Cluster Cosméticos CCB
- **Alejandra Mateus**
  Profesional
  -- Procolombia
- **Joan Castro**
  Director
  -- ANDI
- **Daniel González**
  Dir, de Diseño y Desarrollo
  -- Tecser laboratorios
- **Luis Eduardo Castillo**
  Director de mercadeo y ventas
  -- Productos De Limpieza Blup
- **Adriana Botero**
  Jefe SIG
  -- Productos De Limpieza Blup
- **Lina Pineda**
  Dir. Investigación y Desarrollo
  -- Pro. de belleza Ana Maria
- **Erika Velázquez**
  Coordinadora sector Cosméticos
  -- PTP - Sector Cosméticos

SECTOR DISPOSITIVOS MÉDICOS

- **Mauricio Toro**
  Gerente C2R (Autopartes)
  -- Industrias Sampedro
- **Diana López**
  Profesional
  -- Jhonson & Jhonson
- **Ana Cristina Correa**
  Gerente de Recursos Humanos
  -- Boston Scientific
- **Leonardo Peña**
  Director de IT Comercial
  -- Baxter
- **Marisol Sánchez**
  Profesional
  -- ANDI
- **Rafael Rebolledo**
  Dir. de formación y tecnología
  -- Baxter
- **Andrea Cataño**
  Asuntos de Gobierno
  -- Baxter
- **David Bigio**
  Profesor
  -- Universidad de los Andes
- **Miguel Olarte**
  Gerente de Dllo de Negocios
  -- Annar
- **Alejandro Loynaz**
  Director
  -- Olarte Moure
- **Leonardo Ramírez**
  Profesor
  -- U. MIlitar
- **Juan Sebastián Osorio**
  Director de Educación
  -- Gemedco

PARTICIPANTES DEL PROYECTO

SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS

- **Andrés Valencia**
  Director Técnico
  -- Haceb
- **Catalina Cadavid**
  Directora de Innovación
  -- Haceb
- **Javier Zurek**
  Vicepresidente Abastecimiento
  -- Indufrial
- **Juan Carlos Echavarría**
  Jefe de I&D
  -- Group SEB
- **Florencia Leal**
  Directora Electrodomésticos
  -- ANDI
- **Juan Andrés Vargas**
  Director de ventas
  -- Kalley
- **Fabian Saldarriaga**
  Director de Laboratorio
  -- Hidropob
- **Andrés Valencia**
  Director Técnico
  -- Haceb
- **Catalina Cadavid**
  Directora de Innovación
  -- Haceb
- **Carlos López**
  Gerente de TI
  -- Mabe
- **Víctor Jaramillo**
  Docente en Robótica
  -- EIA - GISMOC
- **Gabriel Álzate**
  Especialista
  -- Independiente
- **Federico Vázquez**
  Jefe de Innovación
  -- Tronex
- **Rafael Rincón**
  Experto en BigData
  -- Eafit
- **José Nevio Gálvez**
  Gerente Relaciones Institucionales
  -- Mabe
- **Claudia Avellaneda**
  Ejecutiva
  -- Innpulsa
- **Daniel Madrigal**
  Diseñador/Docente
  -- UPB
- **Leonardo Díaz**
  Dir. Nacional Administrativo
  -- Indufrial
- **Juan Carlos Bernal**
  Coordinador de calidad
  -- Kalley - Corbeta

SECTOR SIDERÚRGICA Y METALMECANICA

- **Jose Raimundo Nunes**
  Gerente Industrial
  -- Gerdau Diaco
- **Juan Carlos García**
  Coor. de estandarización e inno.
  -- Sidoc
- **Gerardo Delgado**
  Gerente de Planeamiento
  -- Ternium
- **Carlos Eduardo Gil**
  Gerente de Ciencia, Tec & Inno.
  -- Cotecmar
- **Daniel Vergara**
  Jefe de calidad
  -- Calderas Continental Limitada
- **Alejandro Pinzón**
  Gerente General
  -- Electrónica S.A., Pereira
- **Jorge Iván Mejía**
  Gerente General
  -- Arme S.A. Chinchiná
- **Gonzalo Goméz**
  Gerente
  -- Calderas Continental Limitada
- **Andrés Mejía**
  Gerente General
  -- Mecánicos Unidos
- **Orlando Huertas**
  Jefe alto de Ingeniería
  -- Gerdau Diaco
- **Juan Manuel Lesmes**
  Director Fedemetal
  -- ANDI - Cámara Fedemetal
- **Gustavo Gonzalez**
  Director diseño y desarrollo
  -- Industria Humcar
- **Roger Contreras**
  Gerente manofactura
  -- Industria Humcar
- **Estiben Hernández**
  Innovación
  -- Acesco
- **Celso Montana**
  Director Técnico
  -- Arme S.A.
- **Andrés Amell**
  Docente en eficiencia energética
  -- Universidad de Antioquia
- **Antonio Velasco Peña**
  Líder de grupo de Investigación
  -- SENA - GICEMET
- **Luz Acevedo**
  Asesor DDTI
  -- Colciencias
- **Yuber Romero**
  Coordinador
  -- PTP - Sector Siderúrgico
- **Martín Trujillo**
  Lider de mercadeo estratégico
  -- Arme S.A.

PARTICIPANTES DEL PROYECTO

SECTOR POSCONSUMO

- **Catalina Mejía Rozo**
  Gerente
  -- Click On Green
- **Amparo Cadena**
  Gerente
  -- OCADE
- **Daniel Ott**
  Director en Latinoamérica
  -- RLGA
- **Adriana Rivera P.**
  Directora Comercial
  -- Gaia Vitare
- **Nancy Ibarra**
  DPCS
  -- ANDI
- **Erika Suárez**
  Gerente Ambiental
  -- Lito S.AS
- **Alfonso Correa**
  Dir. Unidad de Gestión Ambiental
  -- CI Metales La Union
- **Luz Angélica Lloreda**
  CoorD. Técnica y Operativa
  -- OCADE
- **Olga Ortiz Ortiz**
  Directora Administrativa
  -- Click On Green
- **Albany Lozano**
  Contratista - Ingeniero Químico
  -- MCIT - DPC
- **Carolina Forero González**
  Audit Manager
  -- RLGA
- **Edgar Erazo**
  Director
  -- Ecocomputo
- **Andrés Santana**
  Director
  -- RLGA
- **Shirley Rodríguez**
  Lider Sennova
  -- SENA - CEET
- **Melisa Pimiento**
  Ingeniera Ambiental
  -- ANDI
- **Carlos Hernández**
  Coordinador
  -- CNPML
- **Edith Urrego**
  Directora Producción
  -- MINCIT
- **Nidia Pabón**
  Consultor
  -- Min. de Ambiente y Desarrollo

SECTOR TEXTIL

- **Armando Castillo Builes**
  Director de marketing y ventas
  -- Fabricato
- **Juan Octavo Mejía**
  Director de operaciones
  -- Fabricato
- **Juan Sebastián Arango**
  Empleado
  -- Everfit
- **Luis Javier Zuluaga**
  Presidente
  -- Touche
- **Marcel Rendón**
  Producción
  -- Touche
- **Joge Andrés López**
  VP ventas
  -- Enka De Colombia
- **Jaime Sierra**
  Vicepresidencia
  -- Crystal
- **Edwin Moncada**
  CEO
  -- Inn TS
- **Sebastián Valencia**
  Analista de Inversiones
  -- Inexmoda
- **Marisol Osorio**
  Lider de Grupo de Investigación
  -- SENA (Sector Moda)
- **Germán Serrano**
  Gerente
  -- Fabricato
- **John Olguín**
  Lider sennova
  -- SENA (Sector TEXTIL)
- **Juliana Calad**
  Directora Cámara Textiles
  -- ANDI (Cámara Textil)
- **Martha I. Jaramillo**
  Mercadeo
  -- Enka De Colombia
- **Olga Lucía Lopera**
  Subdirectora de Centro
  -- SENA (Gestión Industrial)
- **Carlos Eduardo Botero**
  Presidente
  -- Inexmoda
- **Natalia Pedraza**
  Coord. Sector Sistema Moda
  -- PTP - Sector Textil
- **León A. Otero Botero**
  Subdirector de Centro
  -- SENA (Sector Moda)

PARTICIPANTES DEL PROYECTO

TRANSVERSAL A TODOS LOS SECTORES

- **Edwin Moncada**
  Experto en Nanotecnología
  -- Innovation Technology Solution
- **Yesid Montoya**
  Experto en materiales y dispositivos
  -- EIA
- **Andrés Valle**
  Experto Automatización y Robótica
  -- EIA
- **Esteban Ocampo**
  Dinamizador tecnoparque
  -- SENA
- **Mauricio Villa**
  Experto Economía Circular
  -- Incyclo
- **Oscar Ibarra**
  Gestor tecnoparque
  -- SENA
- **Adel González**
  Experto electrónica, robótica
  -- SENA Tecnoparque
- **Diego Robledo**
  Exp. Analítica, Big Data y Datamining
  -- Eafit
- **Jose W. Restrepo**
  Experto Materiales
  -- EIA
- **Sergio A. Marín**
  Experta Especialista en IoT
  --Netux
- **Elizabeth Hoyos**
  Experto Materiales
  -- EIA
- **Marío Sánchez**
  Experto en Eficiencia Energética
  -- EIA
- **Santiago Hoyos**
  Experto en Eficiencia Energética
  -- EIA
- **Juan España**
  Experto en Eficiencia Energética
  -- EIA
- **Alina Lucia Imbeth Luna**
  Experta en cosmética
  -- Pure Chemistry SAS
- **Andrés López**
  Experto en Eficiencia Energética
  -- EIA
- **Omar Darío López Mejía**
  Experto Mecánica Computacional
  -- Universidad de los Andes
- **Johan Osma**
  Experto Biotecnología
  -- Universidad de los Andes
- **Alejandro Marañón**
  Experto Materiales
  -- Universidad de los Andes
- **Carolina Montoya**
  Experta en biotecnología
  -- Universidad de Antioquia
- **Edwin Moncada**
  Experto Nanotecnología
  -- Asesor internacional Cti/I+D+i
- **Richard Ríos**
  Experto en Inteligencia Artificial.
  -- Universidad Nacional de Colombia
- **Sebastián Jiménez**
  Experto Automatización y Robótica
  -- EIA
- **Helmuth Trefftz**
  Experto en RV - RA
  -- Eafit
- **Sebastián Botero**
  Experto en ciberseguridad y 3D
  -- ITM
- **Germán Moreno**
  Experto Especialista en energía
  -- Universidad de Antioquia
- **Juan Pineda**
  Experto en ciberseguridad
  -- ITM

CRÉDITOS

VTSAS

- **Víctor Tamayo Bustamante**
  Gerente VTSAS
  -- VTSAS
- **Ana Isabel Jaramillo López**
  Consultora
  -- VTSAS
- **J. Sebastián Paneso Zapata**
  Vigía
  --- VTSAS
- **Carolina Torres Zapata**
  Vigía
  -- VTSAS
- **René Yepes**
  Consultor
  -- VTSAS
- **M. Camila Velásquez Orozco**
  Vigía
  -- VTSAS
- **Santiago Arboleda Valencia**
  Vigía
  -- VTSAS
- **Francy Giraldo Torres**
  Vigía
  --- VTSAS
- **Paola Ramos González**
  Vigía
  -- VTSAS
- **Marcela Montoya**
  Consultora
  -- VTSAS
- **Andrés Ávalos**
  Vigía Senior
  -- VTSAS
- **Daniela Cardona**
  Vigía
  -- VTSAS
- **Nataly Arroyave**
  Vigía
  -- VTSAS
- **Juan Pablo Baena**
  Director de TI
  -- VTSAS
- **Diego Salazar**
  Programador
  -- VTSAS
- **Santiago Córdoba Vasco**
  Diseñador gráfico profesional
  -- VTSAS
- **Daissy Arango**
  Asistente administrativa
  -- VTSAS
- **Andrés Castro**
  Diseñador audiovisual
  -- VTSAS
- **Janneth Rodríguez**
  Diseñador audiovisual
  -- VTSAS
- **Camilo Sylva**
  Vigía
  -- VTSAS
- **Melissa Acevedo Merizalde**
  Diseñadora gráfica
  -- VTSAS
- **Julio César Serna Rúa**
  Diseñador gráfico e ilustrador
  -- VTSAS
- **Lilive A. Tique Jiménez**
  Diseñadora gráfica
  -- VTSAS
- **Juan Acevedo Merizalde**
  Diseñador gráfico
  -- VTSAS
- **Marlón Suárez**
  Vigía
  -- VTSAS

Escanea el siguiente código QR para ingresar al aplicativo

“Cierre de Brechas de Innovación y Tecnología”

Aquí encontrarás las principales tendencias y tecnologías identificadas para los sectores analizados, así como su dinámica, actores, grupos de investigación y demás información relevante y relacionada.

DISPONIBLE EN Google Play

Aplicativo desarrollado por VTSAS - LANTIA

SECTOR AUTOMOTRIZ / SECTOR SIDERÚRGICO & METALMECÁNICO / SECTOR CONFECCIÓN TEXTIL / SECTOR POSCONSUMO / SECTOR COSMÉTICOS Y ASEO / SECTOR ELECTRODOMÉSTICOS / SECTOR BPO / SECTOR DISPOSITIVOS MÉDICOS