

Recomendaciones
de las empresas **ANDI**
para el nuevo ministerio de
ciencia, tecnología e innovación



CONTENIDO



1. PRESENTACIÓN



4. ¿QUÉ ESPERAN LOS
EMPRESARIOS COLOMBIANOS
DEL NUEVO MINISTERIO DE CTel?



2. ¿QUÉ SABEMOS
SOBRE LA INNOVACIÓN
EMPRESARIAL EN
COLOMBIA?



5. ¿POR DÓNDE
COMENZAR?



3. ¿QUÉ DICE EL
RANKING DE
INNOVACIÓN
EMPRESARIAL SOBRE
LAS DIFICULTADES PARA
INNOVAR?



6. REFERENCIAS

1. PRESENTACIÓN

Recomendaciones
de las empresas **ANDI**
para el nuevo ministerio de
ciencia, tecnología e innovación



1. PRESENTACIÓN

La creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) representa para el Estado Colombiano una gran oportunidad de impulsar la recuperación del terreno perdido en estas áreas y proyectarlas para que contribuyan de manera concreta en la superación de los retos económicos, sociales y ambientales actuales y futuros, no solo en Colombia sino a nivel global. Solo de esta manera el país podrá vincularse a las dinámicas internacionales de crecimiento y desarrollo, mientras garantiza mejor calidad de vida para sus habitantes.

Es así como, reconociendo la importancia de esta oportunidad y reafirmando su compromiso con el crecimiento del país, empresas que hacen parte de la Andi a través de la Gerencia de Innovación y Emprendimiento, ponen a consideración del Gobierno nacional y demás actores interesados, el presente documento. En él se recogen de manera concisa, elementos de contexto y de la realidad empresarial útiles para la toma de decisiones de política pública, específicamente en el área de innovación. El énfasis, sin embargo, se da en reflexiones y propuestas para la estructuración del nuevo Ministerio, cuya finalidad, además de plantear el tipo de retos que deberá encarar este nuevo órgano de gobierno, es esbozar posibles rutas de acción y medidas específicas para superarlos.

Siguiendo esta presentación, el documento muestra algunos rasgos generales de la innovación en Colombia para adentrarse luego en información obtenida con el Ranking de Innovación Empresarial elaborado por la ANDI, sobre los principales obstáculos que enfrentan las empresas en sus procesos de innovación. La siguiente sección plantea las expectativas, reflexiones y propuestas de las empresas en relación con el nuevo Ministerio de CTel y, finalmente, se señalan los niveles de prioridad de las acciones propuestas con el propósito de orientar la definición de una eventual hoja de ruta para su implementación.

Las siguientes personas participaron en representación de sus empresas en los foros de discusión organizados por la Gerencia de Innovación y Emprendimiento de la ANDI y que dieron como resultado el presente documento.

Nombre	Cargo	Empresa
Alejandro Cardona	Líder Técnico y de I+D	Gonvarri MS Colombia
Alejandro París	Gerente técnico	Proyectos I+3E
Angela Maria Vanegas	Lider Corporativa de Innovación	Corona
Angela Maria Loaiza	Directora Gestión de Tendencias y Desarrollo de Negocios- Dinámica	Suramericana
Aura María Cardona	Jefe Técnico IDI	Industrias Médicas Sampedro
Carlos Arcila	Desarrollador de Negocios	Transfiriendo S.A
Carlos Alberto Peña	Consultor senior	Ernst & Young
Carolina Hoyos	Directora de Innovación	PlacetoPay
Daniel Escobar	Growth Manager	Wolox
Daniel Osorio	Responsable de Innovación	RENAULT SOFASA
Dany Molina	Ceo	BIOS
David Felipe Estupiñan	Coordinador I+D+i	Abrasivos de Colombia S.A
Eduardo Gómez	Director bioeconomía y bionegocios	BIOS - Centro de bioinformática y biología computacional de Colombia
Federico Vásquez	Director de Innovación y Proyectos Estratégicos	TRONEX S.A.S.
Felipe Cano	CEO	Corporacion Blockchain Latam
Francisco José Valencia	Director Científico	IAGEN S.A.S
Gonzalo Alfonso Sotelo	Gerente de productos - Embajador de Transformación digital e innovación	ALGAR TECH
Isabel Cristina Ocampo	Coordinadora Administrativa	Talento Inmobiliario S.A.S.
Ivan Rodríguez	Gerente	SIGMA Q&P CONSULTING SAS

Nombre	Cargo	Empresa
Jairo Dávila	Director Consultoria Industrial	Integral S.A.
Jairo Francisco Ramírez	CEO - Founder	BIOGANAR INTERNATIONAL
Jorge Enrique Arango	Especialista innovación	INTERCONEXION ELECTRICA SA ESP - ISA
José Alberto Orrego	Gerente de Vigilancia Tecnológica	Compañía Global de Pinturas- PINTUCO
Juan David Correa	Gerente	Nodrizza Network S.A
Juan Felipe Correa	Cto	Vortex Deflector
Juan Ignacio Isaza	Director de Proyectos Especiales	TurboBOY
Juan Manuel Alzate	Líder de Innovación	CELSIA
Juan Sebastian Castrillón	Co-Fundador, Head of Growth	Estratek
Julián David Londoño	Gestión de Innovación	Pintuco Colombia S.A.
Lucas Restrepo Vélez	Gerente de Investigación y Desarrollo	Groupe SEB
Luis Carlos Palacios	Gerente General	Mina La Margarita
Maritza Yanethe Campos	Gerente	Club deportivo academia libre
Monica Susana Tibaduiza	Desarrollador de Negocios.	Transfiriendo S.A
Omar Yesid Martínez	Gerente Consultor	I wé consultores
Samuel Franklin Ross	Ingeniero de desarrollo de productos	Gonvarri MS Colombia
Santiago Lalinde	Ceo	Interacpedia
Santiago Echeverri	Gerente	Kompras
Vanessa Bedoya	Líder gestión de conocimiento	ALSEC ALIMENTOS SECOS SAS
Camilo Velásquez	Director de Innovación	BANCOLOMBIA

Nombre	Cargo	Empresa
Alejandro Benjumea	Especialista Sr Investigación y desarrollo	Pegatex - Arteccla
Helena García	Vicepresidente General	Consejo Privado de Competitividad
Carolina Vidal	Adjunta Dirección País	Veolia Holding Colombia
Luis Felipe Torres	Director Innovacion y Nuevos Proyectos	Zona Franca Bogota
Fanny Lucia Sierra	Gerente corporativo de procesos	DISAN
Paulo Felipe Quintero	Director de Innovación	Nalsani S.A.S - Tutto
Pernia Guerrero	IT Country Head - Innovation & Digital Transformation Lead	Merck
German Acevedo	Gerente	Centro de Innovacion para Motociclistas
Camila Fonseca	Consultor senior	Iwe Consultores
Sonia Judit Gómez	Dir. Innovación	ITBX- Telefonía Inteligente para empresas
Nancy Judith Peña	GERENTE	CONSOLUCION ASESORES
Diana Torres	Senior	Camara de Comercio de Bogotá
Ernesto Gutierrez	Vicepresidente Digital	Ecopetrol
Harold Millán	Director comercial	F&M Chocolates SAS
Mario E Medina	Coordinador de Innovacion	Autobuses Aga de Colombia
Marco Sanjuan	Gerente de Innovación	PROMIGAS S.A. ESP
Santiago Jiménez	Lider de Innovación	Exsis
Natalia Gómez	Gerente de comunicaciones	Tetra Pak
Nicole Klahr	Directora estratégica	IDDEA Comunicaciones
Carolina Ibáñez	Digital & innovation Manager	Bayer

Nombre	Cargo	Empresa
Andrea Rojas	Coordinadora Centro Innovación y Conocimiento	Findeter
David Alexander Aponte	CEO	FINANCIAL LAB
Andrés Waldraff	Director Digital e Innovación	AVIANCA
Marcela Parrado	Jefe Unidad Idea Hub Colombia	ENEL
Julián Ramos	Gerente	Fluvia
Dayanna Gutiérrez	Directora BIM	Procol
Iván Satizábal	Director de Planeación	Coltejer
Ana María Espinosa	Coordinadora de Innovación	HMV Ingenieros
Alejandro Ángel	Especialista de Innovación	Grupo Sura
Restrepo	Director de Investigación	EPM
Felipe Betancourt	Director de Innovación	Grupo Alumina
Mauricio Urrea	Gerente de Innovación y Transformación Digital	PaCTela
Laura Gómez	Directora de Innovación	Grupo Sura
Elizabeth Hoyos	Jefe de Innovación y Transformación Digital	Haceb
Ferney Quiceno	Director de Innovación	Grupo Reditos
Jorge Enrique Arango	Dirección Operaciones Corporativas	ISA
Leonardo Villa	Jefe de Innovación	Tuya
Tomas Mejía	Líder de Innovación	Comfama
Alejandro Olaya	Gerente de Innovación y Emprendimiento	ANDI
Daniela Rico	Coordinadora de Innovación	ANDI
Daniel Jiménez	Coordinador de proyectos de innovación	ANDI
Laura López	Líder de Innovación	ANDI
Maria Isabel Vélez	Asesora Externa	ANDI

2.

¿QUÉ SABEMOS
SOBRE LA
INNOVACIÓN
EMPRESARIAL
EN COLOMBIA?

Recomendaciones
de las empresas **ANDI**
para el nuevo ministerio de
ciencia, tecnología e innovación


ANDI

**MÁS
PAÍS**

2. ¿QUÉ SABEMOS SOBRE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL EN COLOMBIA?

Según el Índice Global de Innovación (IGI)¹ la economía colombiana ocupó, por su desempeño en innovación, el puesto 67 entre 129 economías del mundo durante el 2019. A nivel de América Latina, esto la ubica en el 6º lugar, por debajo de Chile, Costa Rica, México, Uruguay y Brasil. Los resultados para este año dejan al país por fuera del grupo de “*achievers*” o “ganadores” como se conoce a los países que alcanzan un desempeño innovador superior al esperado de acuerdo a su nivel de desarrollo, y al cual se había ingresado en la medición de 2018.

En términos generales, el país ha mantenido una posición relativamente estable en este ranking, con variaciones máximas de cuatro posiciones entre un año y otro, teniendo en cuenta que el total de países que participan en la medición puede variar. Esto, además de indicar la incapacidad de mantener los avances logrados, sugiere un cierto estancamiento en el desempeño innovador del país, debido según el ranking, a la poca eficiencia que se tiene para transformar los insumos o capacidades en resultados de innovación.

De los 7 pilares que conforman el Índice², los de más bajo desempeño han sido los de producción de conocimiento y tecnología, producción creativa y capital humano e investigación. Los dos primeros considerados de resultados y el tercero, de insumos. La Tabla 1 presenta los resultados del IGI para Colombia entre 2015 y 2019.

¹El IGI es una de las principales referencias utilizada para medir y comparar el desempeño innovador de las economías. El índice se calcula a partir de 80 indicadores que dan cuenta de las capacidades para innovar y los resultados obtenidos por los países en términos de innovación.

²El IGI se compone de 7 pilares divididos en dos subíndices: insumos y resultados. El primero lo conforman los pilares de: instituciones, capital humano e investigación, infraestructura, sofisticación de mercados y sofisticación de negocios. Entretanto, el subíndice resultados lo conforman los pilares de: producción de conocimiento y tecnología y producción creativa.



Tabla 1. Resultados Índice Global de Innovación para Colombia 2015-2019

	2015	2016	2017	2018	2019
Posición mundial	67	63	65	63	67
Posición América Latina	6	5	5	5	6
Puntaje global	36,4	34,2	34,8	33,8	33,0

Fuente: IGI

En el ámbito de las mediciones nacionales, los siguientes indicadores, calculados por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (Ocyt) sirven como referente para dimensionar los esfuerzos nacionales para mejorar el desempeño innovador de la economía. En ellos se destaca la participación de las empresas que se ubican como los principales financiadores de actividades de CTel.

Tabla 2. Indicadores de inversión en CTel para Colombia

Indicador	2015	2016	2017p	2018pr
Inversión ACTel	0,73%	0,69%	0,65%	0,61%
Inversión I+D	0,29%	0,27%	0,24%	0,24%
ACTel ejecutada por empresas	47,08%	50,78%	50,63%	51,94%
I+D ejecutado por empresas	44,65%	48,39%	49,10%	44,90%

Fuente: Ocyt. P: cifras provisionales. Pr: cifras proyectadas

Por su parte, las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica realizadas por el DANE para la industria manufacturera (EDIT) y para los subsectores de servicios y comercio (EDITS), revelan el bajo desempeño de la innovación empresarial en Colombia, sobre todo cuando se consideran innovaciones en sentido estricto, es decir, para el mercado internacional, donde los porcentajes no superan el 0,2%. A pesar de que los resultados mejoran cuando se consideran innovaciones en sentido amplio, el porcentaje de empresas que lo hacen aún es bajo y, en el caso de las empresas de servicios y comercio, ha venido disminuyendo en los últimos años.

Respecto al tipo de innovaciones, las más frecuentes, tanto en la industria como en servicios y comercio, son las innovaciones en proceso, que en la última EDITS registraron un incremento de 17,8% (pasando de 31,4% a 37,0%). Le siguen las innovaciones organizacionales, más fuertes en los servicios y comercio que en la industria y, finalmente, las innovaciones de marketing. La Tabla 3 presenta los principales resultados de ambas encuestas en sus últimas tres ediciones.

Tabla 3. Resultados EDIT y EDITS

	Innovadoras sentido estricto	Innovadoras sentido amplio	Innovación en producto o servicio	Innovación en proceso	Innovación en marketing	Innovación organizacional
EDIT VI (2011-2012)	0,2%	21,5%	32,8%	34,1%	15,0%	18,1%
EDIT VII (2013-2014)	0,1%	19,2%	33,4%	36,3%	13,1%	17,3%
EDIT VIII (2015-2016)	0,2%	21,5%	31,0%	34,8%	15,1%	19,1%
EDITS (2012-2013)	0,1%	23,8%	24,7%	31,7%	10,6%	33,0%
EDITS (2014-2015)	0,2%	22,6%	27,5%	31,4%	15,6%	25,4%
EDITS VI (2016-2017)	0,2%	18,9%	23,2%	37,0%	15,0%	24,9%

Fuente: OCYT

El bajo nivel de innovación mostrado en la tabla anterior, se relaciona con los bajos porcentajes de empresas que invierten en actividades conducentes a la innovación, el cual apenas superó el 20% en el año 2016. Así como sucede en la mayoría de países, también en Colombia las grandes empresas tienden a invertir más que las medianas y pequeñas en actividades de innovación, siendo importante destacar que en el año 2016 la mitad de las grandes empresas del país estaban realizando este tipo de inversiones. Como lo muestra la Tabla 4 son las pequeñas empresas las que presentan un mayor rezago en este aspecto.

Tabla 4. Porcentaje total y por tamaño de empresas que invierten en actividades conducentes a la innovación

Año	Empresas que invierten en actividades de innovación			
	Total de empresas	Pequeñas	Medianas	Grandes
2012	18,2%	12,2	21,3%	34,8%
2013	16,3%	7,9%	21,2%	36,1%
2014	15,9%	8,7%	19,6%	36,6%
2015	18,2%	9,4%	22,8%	39,5%
2016	20,3%	12,1%	27,7%	49,8%

Fuente: OCYT

El Ranking de Innovación Empresarial realizado por la Andi en alianza con la Revista Dinero³ ofrece un contraste interesante con los datos anteriores. Según sus resultados para 2019, el 14% de las empresas, de un total de 322, introdujeron innovaciones en el mercado internacional, es decir, innovaron en sentido estricto. El 47% de empresas lo hizo en el mercado nacional y el 39% dentro de la propia organización. En relación con la inversión, el Ranking apunta un crecimiento progresivo del porcentaje de empresas que destinan un presupuesto específico a las actividades de CTel, que pasó del 67% en 2017 al 80,5% de las empresas en el 2019⁴.

Según las EDIT, la gran mayoría de las empresas que invierte en actividades de innovación lo hacen apalancadas con recursos propios o de otras empresas de su mismo grupo económico. Entretanto, el uso de recursos públicos ha venido disminuyendo con el paso del tiempo. Los recursos de banca privada, de capital de riesgo o de otras empresas, son una fuente de recursos poco explotada en Colombia para financiar actividades de innovación (Tabla 5).

Tabla 5. Fuentes de recursos empleadas para financiar actividades de innovación

Año	Propios	Públicos	Privados
2012	75,8%	19,6%	4,5%
2013	80,6%	13,4%	6,0%
2014	79,7%	16,9%	3,5%
2015	80,9%	16,1%	3,1%
2016	84,7%	11,6%	3,7%

Fuente: OCYT

Este comportamiento apunta en la misma dirección mostrada por el Ranking de Innovación Empresarial 2019, donde el 69% de las empresas participantes recurre a recursos propios para financiar sus actividades de innovación. Entretanto, un 17% de empresas hace uso de recursos públicos y el 12% recurre a fuentes privadas.



³El alcance del Ranking es presentado en la siguiente sección.

⁴El presupuesto asignado a actividades de CTel por las empresas participantes en el Ranking de Innovación Empresarial equivale en promedio al 2,0% de las ventas.

De acuerdo con referentes internacionales, uno de los aspectos cruciales para la innovación es el relacionamiento e interacción entre los actores, sin embargo, en Colombia este se presenta como uno de aspectos más frágiles en el ecosistema de innovación según las EDIT, como lo muestra la Tabla 6. La cooperación más frecuente de las empresas se presenta con clientes y proveedores, aunque el porcentaje apenas alcanza niveles cercanos al 8%. Llama la atención además que el porcentaje de relaciones con consultores llega a ser ligeramente superior al porcentaje de relaciones con universidades o centros de investigación.

A diferencia de esta tendencia nacional, casi el 90% de las empresas participantes en el ranking mantiene relaciones con otras entidades del Sistema Nacional, con propósitos de innovación.

Tabla 6. Empresas que cooperan con otros actores para realizar actividades de innovación

	Otras empresas del grupo	Clientes y proveedores	Competidores	Consultores	Universidades y centros de investigación	Gobierno
EDIT VI (2011-2012)	2,0%	7,6%	0,7%	3,6%	2,6%	n.d
EDIT VII (2013-2014)	1,7%	5,8%	0,6%	2,9%	2,3%	n.d
EDIT VIII (2015-2016)	1,7%	6,5%	0,5%	3,4%	2,9%	0,6%
EDITS IV (2012-2013)	2,8%	7,8%	1,1%	3,4%	3,6%	n.d
EDITS V (2014-2015)	2,3%	6,5%	1,0%	3,7%	3,6%	n.d
EDITS VI (2016-2017)	2,3%	7,7%	1,1%	3,5%	4,8%	2,3%

Fuente: OCYT

3.

**¿QUÉ DICE EL RANKING
DE INNOVACIÓN
EMPRESARIAL SOBRE
LAS DIFICULTADES
PARA INNOVAR?**

Recomendaciones
de las empresas **ANDI**
para el nuevo ministerio de
ciencia, tecnología e innovación


ANDI

**MÁS
PAÍS**

3. ¿QUÉ DICE EL RANKING DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL SOBRE LAS DIFICULTADES PARA INNOVAR?

En la más reciente edición del Ranking de Innovación Empresarial de la ANDI y Revista Dinero (2019), participaron 322 empresas de todos los tamaños y diversos sectores económicos, distribuidas en 15 departamentos del país. Toda vez que sus ingresos representan el 23% del PIB nacional y que generan empleo para más de 352 mil personas, este grupo de empresas tienen un importante peso en la dinámica económica y permiten posicionar al ranking como una valiosa herramienta para ampliar la comprensión del fenómeno de la innovación en Colombia.

Tabla 7. Empresas participantes en el Ranking de Innovación Empresarial 2019 por tamaño

	Porcentaje Empresas
1 a 49 – Pequeñas	28,1%
50 a 249 - Medianas	24,8%
250 o más - Grande	46,7%

Fuente: Andi

Parte de la información que remiten las empresas para participar en el Ranking, hace referencia a los principales obstáculos y dificultades que deben enfrentar para llevar adelante sus procesos de innovación, partiendo desde la visión organizacional del tema y la generación de ideas hasta lograr la adopción (interna o del mercado) de sus desarrollos. Por su relevancia para la toma de decisiones de política pública, esta información es presentada con mayor detalle a continuación.

En primer lugar, debe aclararse que los obstáculos para innovar identificados por las empresas del Ranking, tienen orígenes diversos. Las diferencias sectoriales y de tamaño, por ejemplo, implican posiciones diferentes frente al tema. No obstante, algunas generalidades y tendencias pueden ser identificadas. En principio y de modo general, es claro que existen condiciones y características propias de las organizaciones que terminan limitando la búsqueda de nuevas ideas y su materialización, así como se presentan condiciones externas que desincentivan la adopción e implementación de estrategias de innovación. A nivel más desagregado, una revisión detallada ha permitido agrupar las principales dificultades/obstáculos destacados por las empresas en seis categorías de acuerdo con su afinidad y similitud temática, así: cultura organizacional, capacidades internas, recursos financieros, gobierno, entorno y mercado. A continuación, se explica mejor el alcance de cada categoría.

•Cultura (organizacional)

Con frecuencia, las empresas no están dispuestas a lidiar con el riesgo y la incertidumbre que implican los proyectos de innovación, optando por mantener el status quo. Este comportamiento se observa principalmente en empresas que ya han alcanzado un éxito relativo en sus líneas de negocio actuales y de alguna manera se “han conformado con ello”.

Un aspecto que inhibe un ambiente estimulante y propicio para la innovación al interior de estas organizaciones, es la preocupación permanente por el desempeño y los resultados en el corto plazo, aplazando o restando esfuerzos e importancia a aquellas iniciativas que no representan ganancias o resultados tangibles en un periodo cercano. La idea de no poder materializar los resultados de los esfuerzos y el gasto de recursos, disuade tanto a líderes como a los demás empleados, de tomar una posición de mayor compromiso frente a la innovación.

Finalmente, algunas empresas señalan que la diversidad de conceptos e ideas alrededor de la innovación que existen a su interior dificultan la coordinación de los esfuerzos, la colaboración entre los diferentes equipos, la discusión y perfeccionamiento de ideas.

•Capacidades internas

Dentro de esta categoría se inscriben aspectos que hacen referencia a condiciones, conocimientos y habilidades que están ausentes o son débiles en las empresas, implicando dificultades para generar innovación.

En el ámbito de la gestión, y a pesar de estar participando en un ejercicio que busca medir los niveles de innovación empresarial como es el Ranking, varias empresas participantes señalan debilidades en sus sistemas o modelos de innovación estructurados al interior de las empresas⁵. Lo que esto estaría sugiriendo es que los esfuerzos realizados, cuando se presentan, no estarían correspondiendo a esfuerzos sistemáticos y ordenados, sino a factores que coinciden o se dan de manera aleatoria.

Estas debilidades en los sistemas, métodos o procedimientos podría relacionarse además con las dificultades para lograr colaboración o participación de las diferentes dependencias o áreas de la organización. Así mismo se evidencian pocos indicadores y métricas apropiadas para hacer seguimiento y evaluar los procesos de innovación, aspectos también señalados por las empresas del ranking. Específicamente el asunto de la medición y evaluación de los procesos es de gran importancia, toda vez que las particularidades de la innovación demandan formas de medir y acompañar que sean acordes con la naturaleza de lo que se pretende, de lo contrario, una medición o seguimiento sobre bases incorrectas puede llevar a la interrupción de proyectos con gran potencial.

⁵La decisión de algunas empresas, sin embargo, ha sido contar con estrategias y equipos flexibles que no desarrollan un modelo o específico.



Otro aspecto señalado que evidencia debilidades en las capacidades internas para innovar, tiene que ver con la poca frecuencia con la que se crean equipos de trabajo con dedicación exclusiva a las tareas de innovación dentro de las empresas. De acuerdo con la información remitida, es común que las personas en el área de innovación tengan también responsabilidades en otros asuntos de la organización, los cuales demandan la mayor parte de su tiempo.

En el ámbito de las capacidades técnicas, dos aspectos fueron destacados. El primero son las dificultades que implica el prototipaje y eventual escalamiento de nuevos productos, en ocasiones porque el funcionamiento y programación de las plantas de producción no da espacio para esos procesos, en ocasiones por la falta de tecnología y equipos adecuados. El segundo tiene que ver con el desconocimiento y la poca exploración de nuevas tecnologías y los posibles beneficios o riesgos que pueden representar para los negocios actuales.

•Recursos financieros

La ausencia de presupuestos significativos asignados para materializar estrategias de innovación son una limitante señalada por un número importante de empresas, con algunas excepciones en grandes empresas en sectores como la construcción, la minería o la química. Esta no es, sin embargo, una situación exclusiva de las organizaciones colombianas, sino una limitante generalizada en el mundo empresarial. Esto sucede porque, por lo general, la innovación exige altas inversiones, cuyo retorno se percibirá, en caso de éxito, en el largo plazo. Así, ante las presiones por resultados, las empresas prefieren invertir sus recursos en actividades con mayor probabilidad de éxito y que representen ganancias en el corto plazo.

Una consecuencia frecuente de esta falta de presupuesto es que el impacto de los esfuerzos en innovación tiende a ser limitado, con frecuencia se traduce en proyectos interrumpidos, en grupos de trabajo reducidos y con múltiples responsabilidades que, más que dedicarse a sacar innovaciones adelante, trabaja para convencer a la gerencia de la necesidad de asignar un presupuesto permanente para innovación.

Los referentes internacionales indican que, para financiar proyectos con incertidumbre y alto riesgo, las empresas suelen recurrir en primera instancia a recursos internos, el problema es cuando estos no son suficientes y existen pocas alternativas para financiar los procesos con recursos externos. En este sentido, empresas participantes en el ranking señalan que en Colombia, las fuentes externas no siempre son de fácil acceso. El crédito bancario, por ejemplo, no ofrece condiciones lo suficientemente flexibles y de largo plazo que se ajusten a las características de los proyectos de innovación, sobre todo para las pequeñas y medianas empresas que tienen una menor capacidad de negociación con los bancos. Por otro lado, el acceso a recursos públicos es difícil, no solo por la complejidad de trámites y requisitos, sino también por el limitado volumen de recursos que se ofrece por parte del gobierno. Aquí cabría agregar que el mercado de capitales representa una alternativa para una pequeña minoría de empresas.

Otro aspecto relacionado con las restricciones financieras para innovar que fue citado por las empresas, se refiere a los altos costos de importación de las tecnologías que requieren para mejorar sus procesos productivos.

•Gobierno

En relación con la acción del Gobierno Nacional, las empresas del Ranking de Innovación Empresarial señalan en primer lugar, aspectos relacionados con la normatividad sectorial, donde el exceso de requisitos y trámites genera retrasos y complicaciones que en ocasiones impiden entradas oportunas en el mercado o que acaban elevando los costos de producción de los nuevos desarrollos (p. ej., salud, biotecnología, alimentos, energía). Es frecuente que las diferentes instituciones públicas que tienen inherencia sobre las empresas del sector estén poco articuladas, lo que redundaría en duplicidad de esfuerzos y saturación para las empresas en términos de la información a suministrar y trámites a cumplir.

En segundo lugar, está lo que algunas empresas consideran una baja oferta de instrumentos⁶ que apoyen la innovación empresarial, o lo que otras reconocen como desconocimiento o falta de entendimiento de los programas e instrumentos disponibles. A esto se suma la percepción de complejidad en los procesos de participación en las diferentes convocatorias y el bajo monto de recursos disponible que apuntan algunas empresas. Sin embargo, es importante destacar que el porcentaje de empresas que ha recibido apoyo del sector público para llevar a cabo procesos de innovación alcanza en 45% de las empresas del ranking 2019 y que entre éstas, apenas el 16% encontró dificultades en el proceso de acceso.

A pesar de lo anterior, algunas empresas todavía perciben rigidez y poca agilidad para la ejecución de proyectos y recursos por parte de las entidades públicas.

•Entorno / Ecosistema

En esta categoría fueron agrupados aquellos aspectos señalados por alterar el ambiente externo y la provisión de ciertos recursos necesarios para la innovación empresarial.

El primer obstáculo destacado por las empresas del ranking tiene que ver con la limitada oferta de servicios y recursos tecnológicos, incluyendo entre otros, el acceso a laboratorios y equipos especializados o inclusive a técnicas específicas, bien sea porque no están disponibles en el país o porque no existen mecanismos que faciliten el uso compartido de los mismos cuando estos se encuentran, por ejemplo, en universidades o centros de investigación.

Las empresas señalan además las dificultades para establecer alianzas con otras entidades, incluyendo otras empresas, universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico y hasta socios inversionistas. Los retos de la comunicación e incluso la identificación de posibles aliados hacen parte de dichas dificultades. Esta situación se traduce a su vez en la ausencia de redes u otro tipo de esquemas colaborativos para facilitar la innovación.

⁶Por instrumentos se entiende todos los programas, proyectos o iniciativas puestas en marcha desde entidades de gobierno para el fomento de la innovación.



A pesar de los avances logrados en los últimos años y de varios casos de éxito reconocidos, las dificultades para desarrollar proyectos conjuntamente con las universidades es un asunto que continúa siendo destacado por las empresas. El principal problema tiene que ver con los tiempos de respuesta de las universidades que no logran acompañar el ritmo de las necesidades y retos empresariales. En otras ocasiones, el alcance del trabajo que las instituciones educativas están dispuestas a realizar o que tienen la capacidad de desarrollar, no es suficiente para resolver la necesidad de las empresas (p.ej. prototipos, producción a pequeña escala).

Un tercer aspecto señalado, no solo en el ranking, sino en otros escenarios de discusión con las empresas, es la limitada oferta de recurso humano capacitado para proponer y llevar a cabo procesos de innovación, siendo esta una circunstancia que puede variar de manera notable entre sectores. Por ejemplo, conocimientos en informática e ingeniería, fundamentales para impulsar el desarrollo e incorporación de tecnologías de la cuarta revolución industrial, son una necesidad en la actualidad.

•Mercado

El principal obstáculo señalado en relación con el mercado tiene que ver con la realización acertada y rigurosa de procesos de validación y cuantificación de mercados para nuevos productos o servicios, dificultad que en todo caso no es exclusiva de las empresas colombianas, sino que hace parte de la incertidumbre (de mercado) que caracteriza la innovación en cualquier contexto.

En esa misma línea, las empresas de la muestra manifiestan dificultades para acceder a mercados internacionales, las cuales relacionan con el acceso limitado que tienen a información relevante o con las dificultades de posicionamiento de marca, la consolidación de canales y la oferta competitiva en nuevos mercados.

Finalmente, algunas empresas consideran que sus clientes no están dispuestos a pagar precios más altos por sus productos, lo que usan como justificación para desarrollar menores esfuerzos de innovación.

4.

¿QUÉ ESPERAN LOS
EMPRESARIOS
COLOMBIANOS
DEL NUEVO MINISTERIO
DE CTeI?

Recomendaciones
de las empresas **ANDI**
para el nuevo ministerio de
ciencia, tecnología e innovación


ANDI

**MÁS
PAÍS**

4. ¿QUÉ ESPERAN LOS EMPRESARIOS COLOMBIANOS DEL NUEVO MINISTERIO DE CTel?

En esta sección se recogen las recomendaciones planteadas por los 79 representantes empresariales, en su mayoría líderes de las áreas de I+D, que participaron en los 3 foros convocados por la Gerencia Nacional de Innovación de la ANDI, frente al reto de la creación y puesta en marcha de un Ministerio de CTel que pueda generar un impacto sustancial en el desempeño innovador y competitivo del país.

De acuerdo con los empresarios, el nuevo Ministerio debe convertirse en el mejor ejemplo de lo que promueve, esto es, ser una entidad innovadora, con propósitos ambiciosos, que sustenta sus intervenciones en la información, el conocimiento y las tendencias tecnológicas, con personal capacitado y con una estructura flexible que le permita responder con rapidez y eficiencia a las demandas de sus grupos de interés y a los objetivos de la política pública.

Para lograrlo se debe ejercer un sólido liderazgo dentro del Gobierno nacional que permita posicionar la ciencia y la innovación como temas transversales, y un claro respaldo desde la Presidencia de la República y la coordinación eficiente de los agentes y las diferentes áreas de la política pública. Así mismo se debe garantizar un diálogo permanente y fluido con sus grupos de interés, de manera que su trabajo esté alineado con las expectativas y necesidades de los actores que hacen ciencia e innovación en el país.

Con base en lo anterior, los empresarios proponen dos pilares para orientar la estructuración y actuación del nuevo MCTel, a saber: propósito y estructura. Además, sugieren la implementación de acciones de política concretas para incrementar su impacto y posicionamiento.

4.1. PROPÓSITO

El nuevo Ministerio debe actuar con la convicción de **llevar la ciencia y la innovación del país a otro nivel**, tiene que proyectarse y diseñarse como un verdadero “*game changer*” si lo que quiere es apoyar el surgimiento de otras organizaciones que también lo sean.

Las implicaciones de esta idea son diversas y comienzan por la visión y el compromiso político con el que se busque materializar la decisión de elevar el nivel de la CTel dentro de la jerarquía del Estado. **Una entidad creada en el año 2020 debe adoptar una visión acorde con su época y una configuración que le permita enfrentar los retos actuales y futuros.** Sobre todo, no se puede actuar con la timidez que se actuó cuando se convirtió a Colciencias en Departamento Administrativo. En aquel entonces aumentaron considerablemente las responsabilidades y funciones, pero no se generaron los mecanismos necesarios para el crecimiento y evolución de la entidad, aspectos que no pasan sólo por el tema de los recursos para funcionamiento, la ampliación de la planta de personal, o las instalaciones, sino que tienen que ver principalmente con **el tipo de ciencia e innovación que se quiere promover.**

Este último aspecto, es una posición estratégica, de Estado y de país. **La definición de un gran propósito para la CTel, que logre convocar y articular a los diferentes actores del Sistema Nacional,** será un factor crucial para el éxito del nuevo Ministerio. De la definición de este propósito se deriva el establecimiento de **objetivos institucionales claros, ambiciosos y medibles,** cuyo avance pueda ser acompañado y reorientado cuando sea preciso.

Estos objetivos serán a su vez la base para construir **estrategias, instrumentos de política y sistemas de evaluación** que le permitan al nuevo Ministerio generar un mayor impacto. Sobre todo, serán el punto alrededor del que se articulen los esfuerzos y actuación de todo el Sistema Nacional.

Llevar la ciencia y la innovación nacionales a otro nivel, implica también proyectarlas en el ámbito internacional, pensarlas con ambición. Este será un punto crucial para cambiar la mentalidad de los actores que se conforman con posicionarse en el Sistema o el mercado nacional, actuando temerosos o inseguros de asumir riesgos mayores, aunque estos representen la oportunidad de conquistar mercados globales. En este caso, el reto para el Estado pasa por repensar su propia visión de la innovación, entendiéndola como una oportunidad de creación de valor público, donde los riesgos se comparten con los innovadores, así como también se comparten los beneficios o los fracasos.

Una alternativa para conectar grandes propósitos con la proyección internacional de la ciencia y la innovación, es la **orientación de la política pública hacia la superación de grandes desafíos económicos, sociales y ambientales, que tengan un carácter global o al menos, transnacional.** Esta es el enfoque que están adoptando, por ejemplo, los países OCDE. En algunos casos se trata de “políticas orientadas a una misión”, otros la llaman “innovación impulsada por desafíos”⁷ o “política para desafíos sociales”⁸, lo cierto es que su finalidad es similar: generar soluciones a problemas que comprometen el bienestar social a partir de la ciencia y la innovación.

Dos ideas se destacan en este enfoque. La primera, es **la complejidad de los problemas que se abordan, superando la visión disciplinaria o de áreas de conocimiento para pasar a encarar situaciones más complejas donde aspectos sociales y económicos interactúan con la ciencia, la tecnología y la política,** como en el caso de la movilidad urbana, el uso de energías limpias, el acceso al sistema de salud, la seguridad ciudadana o el cambio climático. En este contexto, la búsqueda de soluciones hace que la apertura y la colaboración entre actores y sectores no sean vistas como valores agregados, sino como factores de éxito.

⁷Es el caso de Suecia y su Agencia Vinnova que ha creado un Programa de “innovación impulsada por desafíos” o “challenge-driven innovation”.

⁸Es el caso de la Unión Europea que ha estructurado su Programa Horizonte 2020 alrededor de desafíos sociales o “societal challenges”.



La segunda idea es que **la innovación tiene direccionalidad, es decir, que puede ser orientada en una dirección específica**, la cual, una vez definida, permite enfocar todos los esfuerzos y aprovecharlos para lograr objetivos más amplios y ambiciosos, incluido el crecimiento económico y la generación de empleo. En el caso del sector privado, esta direccionalidad señala oportunidades de crecimiento en el futuro, motivando su vinculación e inversión.

De acuerdo con lo anterior, **ni el país y mucho menos el nuevo Ministerio de CTel, pueden abstraerse de esta dinámica que está generando una reinterpretación y reorganización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación** tanto a nivel nacional como entre los organismos multilaterales que las promueven y financian. Para ponerse en sintonía con estos avances, el nuevo Ministerio debe facilitar la concepción, divulgación y adopción de esta narrativa en la que el Estado, las empresas, universidades, investigadores, empresarios, ONGs, ciudadanía en general, etc., concurren para buscar soluciones a problemas compartidos, en lugar de continuar una búsqueda especializada o fragmentada, por disciplinas o sectores. En este escenario, la identificación, delimitación y estructuración de esos problemas o “misiones” es crucial para facilitar la vinculación de los diversos actores y sectores, para abrir espacio a la experimentación y a la transformación.

Por último, para hacer ciencia e innovación que permitan proyectar una economía competitiva globalmente, es indispensable **impulsar de manera decidida el desarrollo y adopción de las nuevas tecnologías que están estimulando y conducirán el desarrollo económico en los próximos años**, las mismas que tienen un gran potencial para ayudar al logro de las misiones o a la superación de los grandes desafíos económicos, sociales y ambientales ya mencionados.

De manera específica, se espera que haya coherencia en el nuevo Ministerio con los avances que se quiere promover desde el Centro para la Cuarta Revolución Industrial recientemente creado. En este sentido, los últimos resultados del Ranking evidencian como tecnologías asociadas a esta revolución tales como el *big data*, el internet de las cosas, la realidad virtual, la realidad aumentada, la robótica, el *blockchain* y la inteligencia artificial⁹, han sido incorporadas por las empresas más innovadoras del país en sus estrategias de innovación.

⁹De acuerdo con el Ranking de Innovación Empresarial, el 60% de las empresas más innovadoras están utilizando al menos una de estas tecnologías como parte de sus innovaciones de producto, procesos o servicios



Un atributo central de estas tecnologías es que están siendo incorporadas en diversos sectores, además de estar generando por sí mismas nuevas ramas de actividad económica. Caracterizadas por su transversalidad y penetración, estas tecnologías se convertirán en la base de un nuevo paradigma productivo, implicando que su adopción y dominio no será opcional sino una necesidad para las empresas en el futuro.

No está por demás resaltar que, para poner en marcha el logro de tales propósitos, no son suficientes las acciones, recursos y esfuerzos marginales, sino por el contrario, es necesario que exista una gran estrategia de articulación de actores y recursos.

¿CÓMO LOGRARLO?

- I. Con la definición de un gran propósito nacional para la CTel** alrededor del cual puedan organizarse y articularse los actores del Sistema Nacional, cuyos avances y logros sean monitoreados, evaluados y redireccionados en caso de ser necesario y que potencialice la contribución de la CTel al desarrollo del país.
- II. Estructurando y financiando misiones nacionales y regionales** alrededor de las cuales se articulen diversos actores y sectores para resolver problemas o aprovechar oportunidades sociales, ambientales o productivas. Estos problemas y oportunidades deben estar conectados con desafíos globales de manera que las soluciones desarrolladas puedan proyectarse más allá de las fronteras nacionales, lo que ampliará su impacto, ayudará a crear oportunidades de mercado y facilitará la creación de alianzas internacionales. Los programas deberán contemplar también una estructura de financiamiento y división del riesgo entre Gobierno y sector privado en el corto, mediano y largo plazo.

Algunos referentes para estas misiones incluyen: i) programa de “Innovación Impulsada por Desafíos” (Challenge-Driven Innovation), liderado por la Agencia Sueca de Innovación, Vinnova; ii) el fondo para desafíos estratégicos de la industria, en el Reino Unido, y iii) los “Desafíos Sociales” o Societal Challenges priorizados por la Unión Europea en el marco del Programa Horizonte 2020 (Cuadro 2).

Cuadro 1. Ejemplos de programas orientados a desafíos o retos.

Challenge-Driven Innovation (CDI) es un programa lanzado por la Agencia Sueca de Innovación, Vinnova, en 2011. Su objetivo es financiar proyectos que desarrollen soluciones sostenibles que aborden desafíos sociales actuales, los cuales se asumen de naturaleza transnacional e intersectorial, por lo que el programa se esfuerza en apoyar las colaboraciones interdisciplinarias y transdisciplinarias entre actores, entre partes interesadas en los ámbitos público y privado y entre diferentes industrias y temas. Los proyectos deben construir nuevas alianzas estratégicas y redes y las innovaciones deben crearse a través de interacciones público-privadas y una mayor participación de los usuarios. Las soluciones desarrolladas deben contribuir al crecimiento sostenible desde el punto de vista económico, social y medioambiental y conllevar nuevas oportunidades comerciales, segmentos de mercado o una reducción significativa de los costos para una amplia gama de actores sociales. Además, se prevén proyectos adecuados para promover la relevancia del mercado sueco y sus actores, a la vez que atraen nuevas inversiones internacionales y tienen relevancia global.

El proceso de solicitud para la financiación del proyecto se organiza a través de un modelo por etapas o stage-gate. Las convocatorias se abren cada dos años y los consorcios de al menos tres socios del proyecto pueden solicitar la financiación de la etapa uno. Los proyectos que reciben fondos para esta fase inicial son evaluados posteriormente y potencialmente elegibles para la siguiente etapa. El esquema de financiación por etapas se ha elegido deliberadamente para separar las fases de generación de ideas, desarrollo y utilización reales y demostración a gran escala y como una forma de fomentar una orientación impulsada por los desafíos, garantizar la utilización de innovaciones y facilitar las colaboraciones intersectoriales y transdisciplinarias. Incluye los siguientes pasos:



En su primera edición, el Programa estableció 4 desafíos: Industrias competitivas, Salud, Sociedad de la información y Ciudades atractivas y sustentables. Para su convocatoria de 2019, se financian proyectos enfocados en la Agenda 2030 – ODS

El Fondo para desafíos estratégicos de la industria, en el Reino Unido, invierte en investigación de frontera y en negocios altamente innovadores para abordar los mayores desafíos industriales y sociales de la actualidad. En su tercera convocatoria (2018), el Fondo priorizó los siguientes desafíos:

- Detección rápida de enfermedades
- Comercialización de tecnologías cuánticas
- Seguridad digital bajo diseño
- Revolución eléctrica (tecnologías limpias y electrificación)
- Descarbonización de la industria
- Fabricación más inteligente (digitalización industrial)

<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-seCTelon/societal-challenges>;

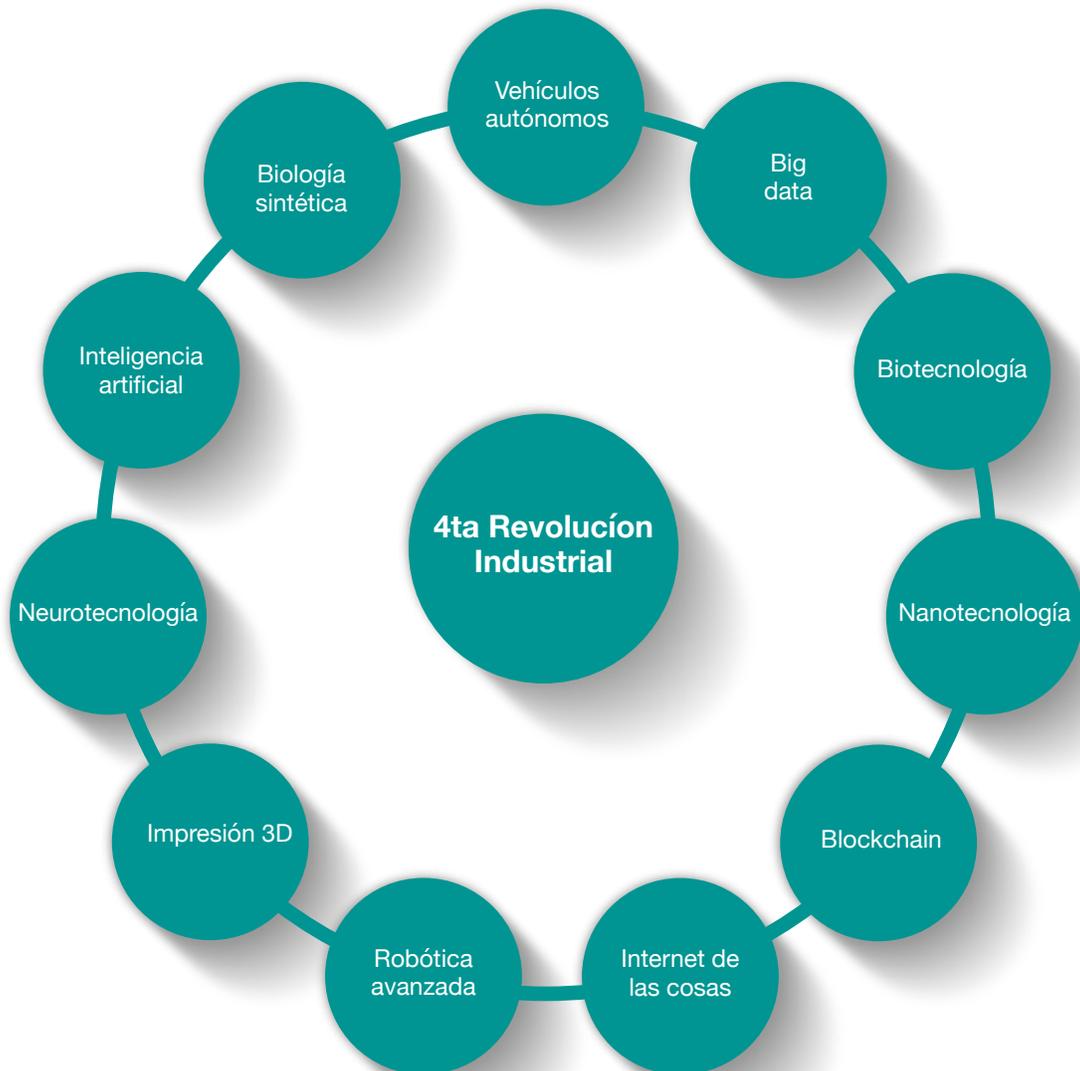
Desafíos sociales priorizados en el marco de Horizonte 2020, el programa de investigación e innovación más grande de la Unión Europea (con casi € 80 mil millones de fondos disponibles durante 7 años (2014-2020):

- Salud, cambio demográfico y bienestar.
- Seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenibles, investigación marina, marítima y de aguas continentales, y bioeconomía.
- Energía segura, limpia y eficiente
- Transporte inteligente, ecológico e integrado.
- Acción climática, medio ambiente, eficiencia de recursos y materias primas.
- Europa en un mundo cambiante: sociedades inclusivas, innovadoras y reflexivas
- Sociedades seguras: proteger la libertad y la seguridad de Europa y sus ciudadanos.

<https://www.ukri.org/innovation/industrial-strategy-challenge-fund/>

III. **Invirtiendo en una infraestructura apta para la experimentación, el desarrollo y la adaptación de las tecnologías “de frontera” o “de vanguardia”,** como se conoce a las áreas tecnológicas que se encuentran en proceso de desarrollo o perfeccionamiento y presentan un gran potencial de aplicación y mercado. En este grupo se incluyen las tecnologías de la cuarta revolución industrial y otras como la biotecnología o la biología sintética. A medida que se perfeccionan y su uso se extiende, estas tecnologías tienen la capacidad de transformar, no solo toda la oferta de productos y servicios que conocemos actualmente, sino que abren también una ventana de oportunidad para resolver grandes problemas sociales y ambientales.

Figura 1. Principales tecnologías alimentando la Cuarta Revolución Industrial



4.2. ESTRUCTURA

¿Cuáles son los alcances del Ministerio en relación con la promoción del desarrollo tecnológico y la innovación? ¿Quiénes son sus principales públicos y grupos de interés? ¿Cuáles entidades del Estado desarrollan acciones de fomento a la innovación y con qué alcance? ¿Cómo se articulará el nuevo Ministerio con estas últimas?

Respuestas a estas preguntas deben ser planteadas de manera clara y transparente en aras de **alinear tanto las expectativas de los actores del Sistema Nacional, como los roles y responsabilidades de las entidades públicas** que contribuyen de manera directa e indirecta en estos temas.

Con respecto a la alineación de expectativas, conviene destacar que la investigación y el desarrollo tecnológico (I+D) llevado a cabo en las universidades, tiene alcances, propósitos y procesos diferentes a los de la I+D realizada en las empresas, como también se trata de entidades con propósitos, incentivos y lenguajes diferentes. Cabe entonces al Ministerio reconocer esas diferencias y prepararse, bien sea para atender ambos frentes de manera eficiente, o para priorizar uno de ellos y, en tal caso, llevar a que se tomen las previsiones necesarias desde el Gobierno nacional, es decir, activar otras entidades según corresponda.

Con respecto a la alineación de roles y responsabilidades de las entidades públicas, es indispensable en principio, “ordenar la casa”, esto es, realizar un ejercicio cuidadoso que permita identificar todas las entidades públicas que tienen funciones relacionadas con el fomento de la ciencia, la tecnología o la innovación, y establecer la eficiencia con la que vienen desempeñando dichas funciones. Con base en ello, tomar las acciones pertinentes, entre ellas: **i) corregir duplicidad de responsabilidades o actividades; ii) identificar áreas o temas desatendidos por la política pública; iii) determinar la consolidación, reorganización o creación de entidades o programas.**

Específicamente se considera relevante establecer las responsabilidades con respecto al fomento de los emprendimientos de alto impacto, entendidos como aquellos que crecen de manera rentable, rápida y sostenida, que agregan valor y se diferencian por su modelo de negocio, producto o servicio innovador. La percepción de los empresarios es que esta tarea ha sido asumida parcialmente por Innpulsa, sin embargo, por sus características y su relevancia para dinamizar la innovación y la competitividad, es necesario que el Estado asuma una posición más activa frente a este tipo de emprendimiento, asignando las responsabilidades de fomento al nuevo Ministerio. Paralelamente será necesario establecer el alcance que tendrán los programas de Innpulsa, en función de la proyección que se determine para la entidad, y del SENA, estos últimos expresamente enfocados en los emprendimientos de subsistencia, oportunidad o necesidad. Lo anterior con el claro propósito de evitar la duplicidad de esfuerzos o bien, de garantizar su complementariedad.

Una vez exista esta claridad sobre roles y responsabilidades, el nuevo Ministerio deberá adoptar una estructura que le permita desempeñar los suyos de manera eficiente, así como generar los mecanismos y dinámicas necesarios para trabajar en pro del gran propósito de la CTel, como fue planteado en la sección anterior. En otras palabras, se requiere una estructura liviana, flexible y moderna, fundamentada en la separación ente diseño e implementación de las políticas, capacidad de gestión, evaluación y responsabilidad por resultados.

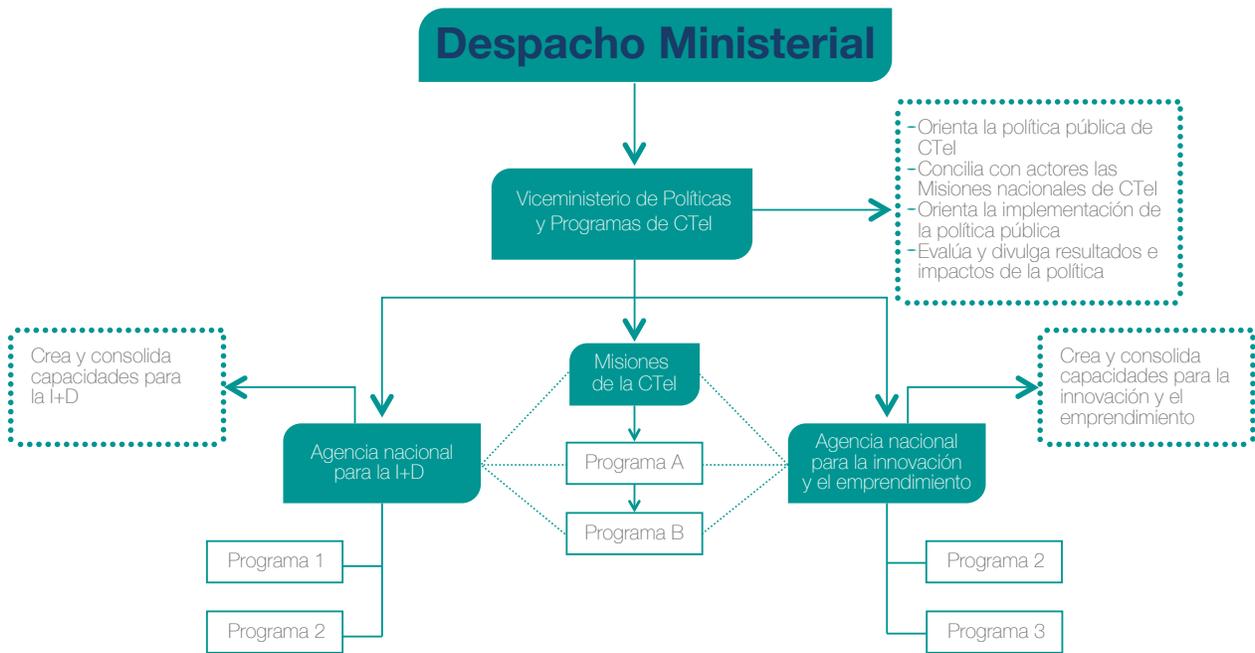
¿CÓMO LOGRARLO?

Proyectando un Ministerio que tiene un propósito definido y que busca atender de manera eficiente sus públicos, se propone:

- **La creación de dos agencias adscritas al Ministerio**, la primera enfocada en la creación y consolidación de capacidades para la I+D, cuyos principales grupos de interés serían los investigadores, universidades, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros de ciencia y becarios de posgrado. La segunda agencia, enfocada en la creación y consolidación de capacidades para la innovación y el emprendimiento de alto impacto. Sus principales públicos serían los empresarios, emprendedores innovadores, *startups*, *spinoffs* y empresas de base tecnológica. Cada una de estas agencias ejecutará las estrategias, programas y proyectos necesarios para cumplir sus objetivos, de acuerdo con la orientación dada por el Ministerio.

- **La creación un Viceministerio de Políticas y Programas de CTel**, cuyas responsabilidades principales comprenderían:
 - liderar el diseño y formulación de la política pública de CTel;
 - dialogar y conciliar con los actores del Sistema Nacional la definición y alcance de las misiones de CTel para el país; iii) orientar la ejecución de la política pública de CTel a través de las dos agencias especializadas y, iv) asegurar la evaluación de los resultados e impactos de la política pública implementada y su divulgación.

Tal estructura se ilustra de la siguiente manera:



El modelo de agencias estatales de naturaleza especial que se ha venido desarrollando en el país se ha mostrado efectivo en diferentes sectores de la administración pública para modernizar y optimizar la gestión de temas estratégicos y que requieren fuertes capacidades técnicas, como es el caso del sector de minas y energía, de transporte o el agropecuario. Sus características incluyen poseer personería jurídica pública, tener autonomía en su gestión, poseer un patrimonio autónomo, tener responsabilidades y control por sus actividades y resultados. Así pues, están en condiciones para desarrollar políticas públicas en el ámbito de su competencia en condiciones que le otorgan mayor agilidad, flexibilidad y responsabilidad. De hecho, tienen menos niveles jerárquicos y la clasificación de los empleos es específica, lo que facilita la actualización y modernización de las plantas de personal y la creación de estructuras menos burocráticas.

Además, por tratarse de entidades del sector descentralizado podrían eventualmente generar recursos propios y/o depender de la nación.

Lo anterior hace que este modelo sea una alternativa que valga la pena explorar con el ánimo de hacer viables los cambios que requiere el país en la gestión pública de la CTel y pasar finalmente, de las metas y el papel, a la acción y los logros concretos.

La agencia para el fomento de la I+D que se propone podría originarse a partir del Fondo Francisco José de Caldas, realizando para ello todos los ajustes normativos, funcionales y de estructura que sean necesarios para habilitar su actuación como agencia de financiamiento, a través de la que se imprima un mayor enfoque y eficiencia a la asignación y gestión de los recursos.

Con respecto a la creación de una agencia especializada en el fomento de la innovación y el emprendimiento de alto impacto, esta tampoco tendría que surgir de cero, sino que podría resultar, por ejemplo, de la evolución o reestructuración de Innpulsa, una vez realizado el ejercicio propuesto de revisión de roles y responsabilidades de la política de CTel.

Para ilustrar esta propuesta es útil considerar referentes de otros países que han creado y consolidado de manera exitosa agencias públicas para la innovación. Entre ellos se destacan los casos de Vinnova (Suecia) e Innosuisse (Suiza), presentados en el Cuadro 2¹⁰.



¹⁰Para conocer otros referentes se recomienda la revisión del informe elaborado por la Fundación de Tecnologías de la Información y la Innovación (Information Technology and Innovation Foundation) norteamericana, titulado "El Florecimiento Global de Fundaciones Nacionales de Innovación", disponible en el siguiente enlace: <http://www2.itif.org/2015-flourishing-national-innovation.pdf>

Cuadro 2. Agencias gubernamentales para el fomento de la innovación empresarial en países seleccionados

VINNOVA



País: Suecia

Misión: "Abrimos el camino a la innovación que marca la diferencia".

Visión: "Suecia es una fuerza innovadora en un mundo sostenible".

ACTelvidades: Su papel principal es financiar proyectos de innovación y la investigación necesaria para desarrollar nuevas soluciones. También invertimos a largo plazo en entornos de investigación e innovación sólidos.

Su actuación se orienta en los siguientes principios:

- **La oportunidad de experimentar:**
- "Brindamos financiamiento en las primeras etapas de los procesos de innovación donde los riesgos son grandes y donde los proyectos generalmente no podrían despegar sin la ayuda del gobierno. Brindamos a las empresas y organizaciones la oportunidad de experimentar y probar nuevas ideas antes de que sean rentables".
- La innovación nace de la interacción:
- "La innovación ocurre a menudo cuando el conocimiento y las habilidades de diferentes áreas interactúan y donde las organizaciones aprenden unas de otras. Por este motivo, la mayoría de nuestros esfuerzos se centran en estimular la colaboración entre universidades y otras instituciones de educación superior, institutos de investigación, empresas y servicios públicos que trabajan juntos para desarrollar nuevas soluciones".
- **Los desafíos sociales como fuerza motriz:**
- "Nuestros esfuerzos están dirigidos a desarrollar nuevas soluciones a los principales desafíos sociales, como la transición a una sociedad sostenible o los desafíos de una población que envejece. Los desafíos son un motor importante para la innovación".
- **Impacto en el largo plazo:**
- "A menudo pasan muchos años antes de que las inversiones en investigación e innovación tengan un impacto en la economía. Esto se debe a que los nuevos conocimientos y las nuevas ideas toman tiempo para traducirse en productos terminados, servicios o métodos de producción. También toma tiempo que lleguen a un mercado o se difundan y tengan impactos positivos. Lo que hacemos hoy sienta las bases de las que dependen la futura prosperidad y el desarrollo social de Suecia".

Temas priorizados:

- Economía circular y con base biológica (bio-basada)
- Industria y nuevos materiales
- Cuidado de la salud
- Ciudades conectadas y sostenibles
- Próxima generación de viajes y transportes
- La agenda 2030

Página web: <https://www.vinnova.se/en>

INNOSUISSE – Agencia de Innovación Suiza

País: Suiza

Misión: Innosuisse promueve especialmente la asociación entre la academia y el mercado con proyectos de innovación, creación de redes, capacitación y entrenamiento, sentando las bases para empresas, productos y servicios suizos exitosos. Proporciona considerables beneficios para una economía próspera y sostenible.

Áreas de Actuación:

- I. Apoyo al pensamiento emprendedor a través de una capacitación específica y oferta de entrenamiento personalizado a las nuevas empresas y aquellos interesados en establecer un negocio.
- II. Apoyo a proyectos de innovación basada en ciencia, desde estudios preliminares hasta proyectos sin socios de implementación.
- III. Ayudan a las empresas consolidadas a trabajar superando fronteras nacionales y a las nuevas empresas que desean establecerse en el mercado internacional.
- IV. Apoyo a redes y eventos en temas clave para la innovación, así como mentorías a emprendedores par aponer en marcha su proyecto de innovación.

Programas Especiales

- Los Centros Suizos de Competencia para la Investigación Energética (SCCER)
- Programa BRIDGE, desarrollado en conjunto con la Swiss National Science Foundation (SNSF) para financiar, a jóvenes investigadores, las pruebas de concepto y, a investigadores senior, explosión e implementación del potencial de innovación de sus resultados de la investigación. En este último caso se financian innovaciones tecnológicas que tengan un impacto social y económico.

Página web: <<https://www.innosuisse.ch/inno/en/home.html>>

4.3. ACCIONES CONCRETAS

Otra serie de medidas más concretas para ser implementadas una vez el nuevo Ministerio entre en funcionamiento han sido identificadas por el sector empresarial. Su propósito es crear condiciones que favorezcan la superación de los obstáculos a la innovación señalados en la segunda sección de este documento.

- **Asignación de los recursos públicos necesarios para alcanzar la meta de inversión de 1,5% del PIB en actividades de CTel**, de manera que haya una correspondencia con el aumento de las inversiones realizadas por el sector privado y las empresas específicamente. De acuerdo con los indicadores calculados por el Observatorio de Ciencia y Tecnología (Ocyt), la inversión en CTel alcanzó en 2018 el 0,61% del PIB, esto es, COP 5,9 billones. Las empresas ejecutaron ese mismo año el 51,9% de las actividades de CTI y el 44,9%, de la I+D, lo que las ubica como la principal fuerza motora de estas actividades en el país.

El cumplimiento de esta meta para 2021 implicaría una inversión en CTel alrededor de los 16 billones de pesos¹¹. Si se contempla un aporte de 50% de recursos públicos, esto implicaría una inversión del Gobierno de COP 8 billones.

- **Implementación de la compra pública innovadora (CPI).**

Este mecanismo, junto con la adopción de normas y regulación, está llamado a ser uno de los principales instrumentos para el desarrollo de nuevos mercados, en este caso, para productos y servicios innovadores desarrollados por empresas colombianas, que además ayudarían a resolver dificultades de las entidades públicas. También puede orientarse para la financiación de actividades de exploración (incluyendo investigación), diseño de soluciones o prototipos con los que se busque atender problemas planteados en las diferentes políticas públicas, todo ello con participación aCTelva del sector empresarial.

Se sabe que a través de Colombia Compra Eficiente se han realizado algunos ejercicios piloto, sin embargo, el rezago que se tiene frente países OCDE, e inclusive de América Latina, en la implementación de este mecanismo es notable. El sector empresarial lo ve como una gran oportunidad para impulsar sus innovaciones. Cuadro 3 destaca algunos casos de éxito de este mecanismo documentados por la OECD (2017).

Cuadro 3. Casos documentados de compra pública para la innovación

País	Programa / Iniciativa
Canadá	Build in Canadá Innovation Program (BCIP), contrata emprendedores con innovaciones precomerciales
Irlanda	Small Business Innovation Research (SBIR) – Vehículo eléctrico de carga inteligente
Italia	Marco integrado para el servicio de energía
Corea	Programa de suministro de productos para el gobierno; Certificado de excelencia tecnológica y calidad
España	Compra pública para la innovación

Fuente: OECD (2017).



¹¹ El PIB de 2018 fue de COP 976,056 billones. Se supone un crecimiento del PIB de 3% para el 2019 y de 3,2% anual para 2020 y 2021.

- **Segmentación de los diferentes instrumentos de apoyo a la innovación empresarial** de acuerdo con: i) los objetivos que se persiguen, ii) las misiones priorizadas¹²; iii) el tipo de empresa; iv) el nivel de madurez empresarial, entre otros. De esta manera será posible garantizar que los usuarios y beneficiarios de los instrumentos públicos sean exactamente aquellos a quienes van dirigidos, además de facilitar, para las empresas interesadas, el mapeo y seguimiento a la oferta institucional de apoyo a la innovación.
- **Desarrollo de una oferta institucional de instrumentos de política pública que garantice la provisión (amplia y suficiente) de recursos para el financiamiento a lo largo de toda la cadena de innovación**, esto es, en las condiciones adecuadas para cada una de las etapas del proceso, de acuerdo al tipo de riesgos que se asumen. Se espera que el Gobierno nacional, a través del Ministerio, aporte el llamado “capital paciente” que incentive a las empresas a destinar esfuerzos y recursos para el desarrollo de innovaciones en el largo plazo, disminuyendo la tasa de proyectos que deben abandonarse por falta de fuentes de financiación. En la medida en que el Gobierno adopte el rol de un inversionista, estará más dispuesto a compartir el riesgo de la innovación con las empresas, entendiendo que su desarrollo y difusión exitosa puede traducirse en beneficios para el propio Estado y la sociedad en general.
- **Aprovechar la iniciativa legislativa para proponer y gestionar las actualizaciones legislativas**, de regulación y todo tipo de normas que obstaculicen o retrasen el desarrollo, prueba e incorporación de soluciones tecnológicas. La identificación de este tipo de reglas debe realizarse de manera conjunta con el sector empresarial, que a partir de sus experiencias puede apuntar cuellos de botella y posibles alternativas para su solución.
- **Realización, divulgación y permanente actualización de un mapeo de capacidades científicas, de desarrollo tecnológico y de producción¹³ para la innovación, existentes en el país**, al que puedan acceder de manera sencilla y rápida las empresas en búsqueda de soluciones para sus problemas produCTelvos. Esto podría materializarse en una especie de plataforma o “mercado virtual” que permita un relacionamiento rápido y directo entre las partes.



¹²Si bien la definición de misiones o desafíos para la CTel no supone la desaparición de instrumentos de fomento de tipo sectorial, en este documento se destaca y priorizan las misiones como mecanismo de movilización de diferentes sectores y ramas económicas.

¹³Por capacidades de producción para la innovación se entienden las condiciones para fabricar prototipos, cabezas de serie, pequeños lotes de prueba, etc.

- **Fortalecimiento de instancias y entidades de intermediación entre la academia y la empresa**, las cuales cuenten con las capacidades humanas y gerenciales para interpretar y atender las necesidades de ambos mundos, generando mecanismos ágiles para la interacción y la concreción de negociaciones entre las partes. Los centros de desarrollo tecnológico, los centros de innovación y productividad y las oficinas de transferencia tecnológica, tendrían el potencial para asumir este papel, sin embargo, es indispensable la definición de una estrategia para llevarlos a una posición de mayor dinamización de la interacción entre actores.
- **Dotar al nuevo Ministerio de una planta de personal amplia y suficiente**, con cargos y perfiles diseñados de manera rigurosa de acuerdo a las funciones que deben cumplir para el logro de los objetivos institucionales. En el caso de los funcionarios responsables por los temas de innovación empresarial, es ideal que cuenten con experiencia o conocimiento cercano de la dinámica real de las empresas y sus procesos de innovación. De manera complementaria, debe ofrecerse entrenamiento y actualización permanente de los funcionarios, de forma que se imprima un ambiente de modernización permanente que conecte con la lógica empresarial.
- **Modernización y actualización de los sistemas de información y plataformas** que agilicen el intercambio y almacenamiento de información que pueda ser accedida y aprovechada por todos los actores del Sistema de Innovación. Esto pasa por la incorporación de nuevas tecnologías, incluidas las de la Cuarta Revolución Industrial como el Big Data o la inteligencia artificial, tanto para la gestión de los programas e instrumentos de la política pública como para su diseño.
- **Creando estructuras y formularios de proyecto flexibles**, incluyendo sus entregables e informes, que puedan adaptarse en función de la empresa y el tipo de desarrollo que está persiguiendo.
- **Promoción, fomento y consolidación de redes internacionales** que faciliten el acceso a conocimiento, tecnología, información, capital humano, infraestructura, que apoyen y aceleren los procesos de innovación de empresas colombianas.
- **Apoyando el acceso a fondos internacionales** de organismos multilaterales, fundaciones, empresas y otras organizaciones que amplíen las fuentes externas de financiamiento de la innovación.

5. ¿POR DÓNDE COMENZAR?

Recomendaciones
de las empresas **ANDI**
para el nuevo ministerio de
ciencia, tecnología e innovación


ANDI

**MÁS
PAÍS**

5. ¿POR DÓNDE COMENZAR?

Para orientar la elaboración de un plan de trabajo en función de la estructuración del nuevo Ministerio y sus alcances, en el siguiente cuadro se destaca el nivel de prioridad para la implementación de las propuestas planteadas en este documento.

Propuesta	Prioridad		
	Alta	Media	Baja
Definición del gran propósito nacional para la CTel	***		
Estructuración y financiación de misiones nacionales y regionales de CTel	***		
Infraestructura para desarrollo y adaptación de tecnologías de frontera	***		
Creación de la Agencia Nacional para la I+D	***		
Agencia Nacional para la Innovación y el Emprendimiento	***		
Creación de Viceministerio de Políticas y Programas de CTel	***		
Asignación de recursos para alcanzar la meta de inversión en CTel de 1,5% del PIB	***		
Compra Pública Innovadora	***		
Segmentación de instrumentos de fomento		**	
Modernización de la legislación par CTel			*
Mapeo de capacidades científicas, de desarrollo tecnológico y de producción			*
Fortalecimiento de instancias y entidades de intermediación entre la academia y la empresa		*	
Dotar al Ministerio de planta de personal amplia y suficiente		*	
Modernización y actualización de los sistemas de información y plataformas			*
estructuras y formularios de proyecto flexibles			*
Promoción, fomento y consolidación de redes internacionales		**	
Acceso a fondos internacionales de recursos			*

6. REFERENCIAS

Recomendaciones
de las empresas **ANDI**
para el nuevo ministerio de
ciencia, tecnología e innovación


ANDI

**MÁS
PAÍS**

6. REFERENCIAS

Fuenfschilling, L.; Bauer, F.; Clemente, J. (S.D.). Challenge-driven innovation: a new avenue for transformative policy at Vinnova. Transformative Innovation Policy Consortium. Brighton.

OECD (2017). Public Procurement for Innovation. Good practices and strategies. OECD Public Governance Reviews. OECD Publishing. Paris.

Mazucatto, M. (2017). Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union. A problem-solving approach to fuel innovation-led growth. European Commission. Bruselas.



**MÁS
PAÍS**

