

# 04

## Innovación

---

**Ahora o nunca, la innovación como verdadero mecanismo de tracción del desarrollo**

La innovación se ha convertido en el principal motor de la productividad y la competitividad de las economías. En un mundo de cambios disruptivos, de abundancia de datos, de alta competencia y dramático escalamiento de *startups*, la innovación es el pilar estratégico para que las empresas crezcan y se mantengan en el tiempo.

Colombia debe abordar el tema de la innovación como una política nacional de largo plazo: consistente en el tiempo, articulada a las lógicas regionales, con mayor velocidad y acceso claro. Pensar en esta dirección nos permitirá avanzar en la meta de ser la tercera economía de América Latina más innovadora a 2025.

Esta meta no es suficiente; debemos atrevernos más, las lógicas globales no dan espera. Debemos perder el miedo a equivocarnos y entender

los errores como un proceso de aprendizaje, ya que el reto se enfoca en equivocarse barato y corregir ágilmente. Contar con un sistema para gestionar la innovación debe ser una prioridad y debe convertirse en un proceso recurrente, sistemático y deliberado. Debemos ser conscientes también de la relevancia de una conversación permanente entre empresas y *startups* para innovar a mayor velocidad e incorporar nuevas tecnologías.

No menos importante es el papel que juega la financiación privada en la innovación, haciendo que ésta sea más competitiva y que las empresas no dependan únicamente de convocatorias públicas. Definitivamente, no podemos depender de la velocidad a la que va el Estado; la innovación es un deber de cada uno de nosotros.

# Global Innovation Index

Posición de Colombia entre 128 países

## Ranking general

63/128

## Gasto en I+D (% PIB)

88/128

El gasto en I+D debe aumentar con urgencia y no da espera.

## Eficiencia en la innovación

96/128

Se debe hacer un esfuerzo en orientar el desarrollo tecnológico hacia la innovación para aumentar la eficiencia.



# Introducción

La innovación se ha convertido en el principal motor de la productividad y la competitividad del aparato productivo de las naciones. Hoy, las economías que han logrado mayor sofisticación en las exportaciones y mayores tasas de inversión deben sus avances, en gran medida, a altos índices de desarrollo basados en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel). La generación de capacidades distintivas, de frontera de conocimiento y de difícil imitación, hacen que las empresas puedan competir con mayor valor agregado y liderazgo en los mercados internacionales. Definitivamente, Colombia debe abordar el tema de la innovación y el emprendimiento sofisticado como una política nacional de largo plazo: consistente en el tiempo, con vehículos de financiación permanentes, de acceso claro, con mayor velocidad y articulada a las lógicas regionales acorde a sus posibilidades. Pensar en esta dirección nos permitiría, ojalá, avanzar a la meta propuesta de

ser la tercera economía más innovadora en Latinoamérica antes de 2025.

La innovación es clave para abordar los desafíos que enfrenta el país. Sirve como estrategia para desarrollar nuevas actividades económicas, estimular la productividad, sostener el aumento del nivel de ingresos y empleo, fomentar la diversificación agrícola y la sostenibilidad ambiental del crecimiento. Lo anterior de acuerdo con el documento *Estudios de la OCDE de las políticas de innovación: Colombia, publicado en 2014, por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)*.

Si bien el país ha logrado avances en CTel —como lo refleja el escalamiento del séptimo al quinto puesto en Latinoamérica en 2014 y del puesto 68 al 63 a nivel mundial, en el último Global Innovation Index, en 2016. Además de esfuerzos consistentes de la política de CTel nacional por situar al

sector empresarial en el centro del sistema de innovación—, es necesario seguir avanzando en la creación de mecanismos concretos que permitan atenuar la enorme incertidumbre asociada al proceso de innovación. Desde el sector empresarial consideramos que estos mecanismos deben abordar un fortalecimiento de la institucionalidad de CTel del país, como la creación de esquemas adecuados de vigilancia para estas actividades (principalmente aquellas financiadas con recursos públicos). También, la creación de capacidades empresariales que permitan gestionar la actividad innovadora y hacerla sistemática.

El fortalecimiento de los ecosistemas de CTel del país reclama, de manera apremiante, una mejor articulación entre los diferentes actores que lo componen. Exige focalizar mejor la oferta de servicios de apoyo científico y tecnológico de las universidades y centros de desarrollo tecnológico.

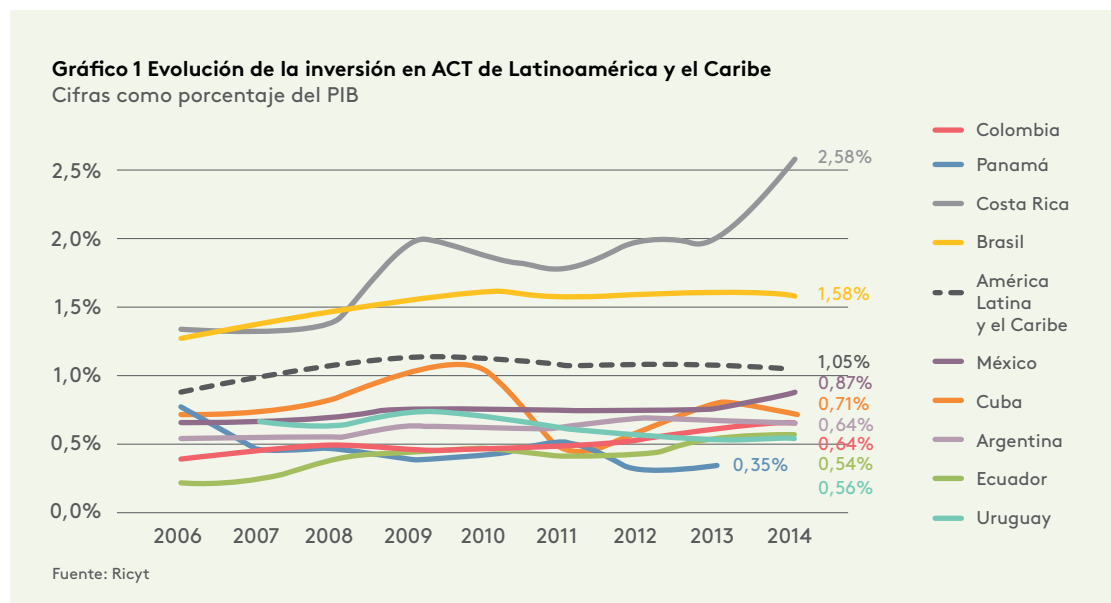
Demanda un replanteamiento de las relaciones de los actores de mayor tradición en el ecosistema y el sector empresarial. Pide una mayor claridad y capacidad de las compañías para valorar tecnologías y servicios de apoyo a la innovación.

La tarea clave de la política de CTel del país debe ser combatir los bajos niveles de innovación en el sector empresarial, fortaleciendo la construcción de capacidades de innovación internas. Se necesita un mayor número de empresas que innoven de manera sistemática e introduzcan más y mejores soluciones (bienes y servicios) en mercados cada vez más sofisticados. Para lograrlo se necesita focalizar mejor los recursos disponibles, acercar de manera más efectiva a la empresa con otros actores del ecosistema, fortalecer las capacidades internas de innovación de las empresas y fomentar la inversión privada en actividades conducentes a la innovación.

## Nuestras capacidades: una comparación con el vecindario

Datos de La Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología —Iberoamericana e Interamericana— (Ricyt) dan cuenta de los avances que en los últimos años ha tenido el país en inversión en Acti-

vidades Científicas y Tecnológicas (ACT). El Gráfico 1 presenta la evolución desde 2006 hasta 2014 de este rubro, para los principales países de América Latina y el Caribe.








En el caso de Colombia, la inversión en ACT ha pasado de representar 0,41% del PIB en 2006 a un poco más de 0,64% del PIB en 2014. Si bien estas cifras dan cuenta de una tendencia ascendente en materia del gasto en ACT, las cifras de inversión para Colombia continúan muy por debajo del promedio para América Latina y el Caribe. (1,05% en 2014) ubicándose en la octava posición entre los países, de la región.

Como una buena aproximación al tema, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 *Todos por un nuevo país* se trazó como meta llevar a 2018 la inversión en Actividades de Ciencia Tecnología e

Innovación (ACTI) a 1% del PIB. En 2015, esta inversión representó 0,74% del PIB y 0,71% en 2016, cumpliéndose así las metas intermedias. La meta para 2017, sin embargo, es de 0,93%. Esta decisión menguará la meta de 2017 lo que implicará que el esfuerzo para cumplirla sea mayor.

Más allá de la inversión, un análisis de las capacidades nacionales CTel da cuenta de la necesidad de realizar esfuerzos adicionales. La Tabla 1 presenta un resumen de los principales indicadores de capacidades en CTel de Colombia, comparadas con el promedio de América Latina y de los países de la OCDE.

**Tabla 1. Capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación**

Capacidad	Colombia 	Promedio América Latina 	Promedio OCDE 	Posición respecto al mundo 	Posición respecto a América Latina 
Graduados en ciencias e ingenierías (% del total graduados de educación terciaria)	<b>22,7%</b>	<b>17,15%</b>	<b>21,5%</b>	<b>37</b>	<b>2</b>
Investigadores (por millón de habitantes)	<b>151,9</b>	<b>354,5</b>	<b>4.074,9</b>	<b>78</b>	<b>11</b>
Patentes por origen de aplicación (radicadas en oficinas nacionales o regionales - por cada mil millones PIB \$PPA)	<b>0,4</b>	<b>0,375</b>	<b>10,6</b>	<b>81</b>	<b>7</b>
Publicaciones científicas y técnicas (por cada mil millones PIB \$PPA)	<b>5,5</b>	<b>5,46</b>	<b>35,1</b>	<b>91</b>	<b>7</b>

Fuente: GII y cálculos ANDI

La Tabla 1 muestra el rezago del país en capacidades de CTel. En materia de investigadores por millón de habitantes, a pesar de un aumento del número de instituciones de educación superior en el país, Colombia ocupa la posición 11 en América Latina con 151,9 investigadores. El promedio para países de la OCDE es de 4.074,9. En Corea existen más de 17.000 Centros de Investigación, Innovación y transferencia de tecnología (CiiTT). La multiplicidad de centros permite la absorción de masivas cantidades de PhD, las

cuales, a su vez, tienen una correlación directa con el número de patentes.

Hay que impulsar la creación CiiTT por parte de las empresas y sus sectores agremiados. Los CiiTT están dedicados fundamentalmente a transferencia de tecnología. En la medida que las empresas reciben ese impulso tecnológico, en transferencia de tecnología, se va despertando la innovación y la investigación. En cuanto a producción científica, los datos del GII

2016 muestran que el país ocupa la posición siete en América Latina con 5,5 artículos por cada billón de dólares del PIB en PPA, muy por debajo del promedio de la OCDE de 35,06. En cuanto a aplicación a patentes por cada billón de dólares del PIB en PPA, ocupamos (también) el séptimo lugar en América Latina con 0,4 aplicaciones de patentes. El promedio de los países de la OCDE en este ítem es de 10,61. Ahora, en cuanto a graduados en ciencias e ingenierías Colombia tiene una ventaja, leve, frente a los países OCDE: en el país 22,7% de los graduados de educación terciaria estudiaron alguna ciencia o ingeniería, el promedio de países OCDE es 21,51% y de América Latina, 17,15%.

Esta información demuestra que el país debe seguir aunando esfuerzos para fortalecer sus capacidades en materia de Ciencia, Tecnología e innovación. También, debe lograr de manera más eficiente capitalizar sus condiciones institucionales, de capital humano, de infraestructura y de sofisticación en materia de mercados y negocios, producción tecnológica, creativa y de conocimiento a disposición de la gente, y el crecimiento del país.

## La CTel en Colombia, una mirada hacia adentro

Uno de los principales indicadores para determinar el nivel de madurez de un ecosistema de CTel es el de la inversión en ACTI e I+D como porcentaje del PIB. Las metas que el gobierno nacional se ha trazado para llevar la inversión del país en ACTI a un 1% del PIB en 2018, teniendo en cuenta el nivel de avance de esta meta a 2016 (0,71%), dan cuenta de la importancia de focalizar mejor los recursos disponibles para CTel y de incentivar una mayor participación del sector privado.

En materia de innovación empresarial, datos de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) presentan un panorama en el que la gran mayoría de empresas en Colombia no son innovadoras. Esta encuesta muestra un aumento en el número de las empresas del sector manufacturero clasificadas como no innovadoras. La cifra pasó de 60,6% para el período 2009-2010 (EDIT V), a 73,6% en el período 2011-2012 (EDIT VI) y a 76,8% en el periodo 2013-2014 (EDIT VII)<sup>1</sup>.

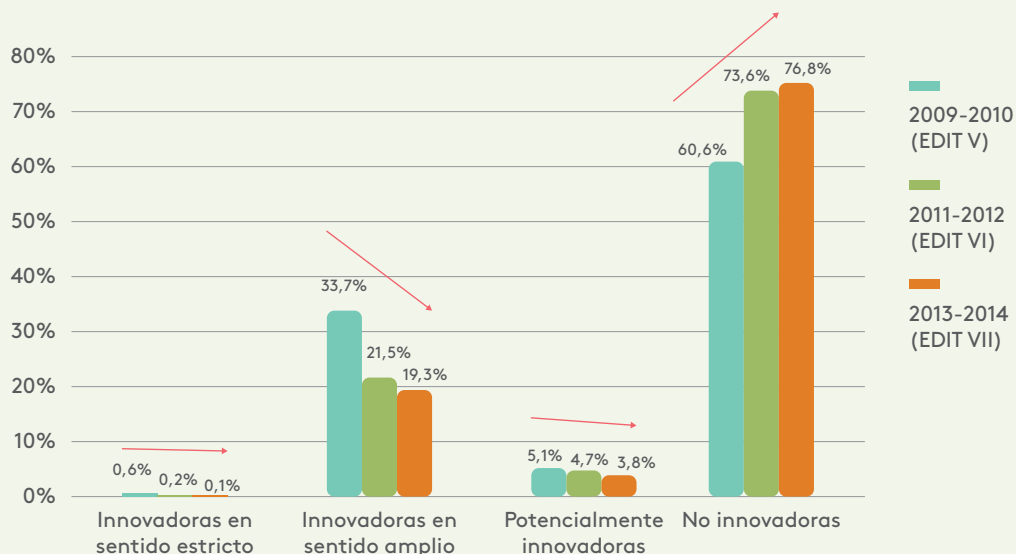
# 0,71% DEL PIB

**fue la inversión en 2016 de Colombia en ACTI. La meta es alcanzar el 1% del PIB en 2018.**

---

1. Según la EDIT, una empresa catalogada como no innovadora es aquella que durante el periodo de referencia no desarrolló ninguna innovación ni inició procesos de innovación

**Gráfico 2. Clasificación de empresas en Colombia según grado de innovación**



Fuente: DANE

De las 8.835 empresas participantes en la séptima versión de la encuesta (2013-2014), tan sólo 0,1% de las empresas manufactureras fueron clasificadas como innovadoras en sentido estricto<sup>2</sup>. El 19,3% fueron innovadoras en sentido amplio. El 3,8% se clasificaron como potencial-

2. Una empresa se considera innovadora, en sentido estricto, si en el período de referencia de la encuesta obtuvo al menos un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado para el mercado internacional. Mientras que las empresas innovadoras, en sentido amplio, realizaron estos desarrollos para el mercado nacional o para la empresa misma. Además, implementaron un proceso productivo nuevo, o significativamente mejorado para la línea de producción, o desarrollaron una forma organizacional o de comercialización nueva. Finalmente, las empresas potencialmente innovadoras reportaron no haber desarrollado ninguna innovación, pero se encuentran implementando un proceso de innovación o lo abandonaron en el período de referencia.

mente innovadoras. Y el 76,8% restante no desarrollaron ningún tipo de innovación. Además de esto, de las 6.788 empresas consideradas como no innovadoras, tan sólo 203 tuvieron la intención de realizar algún proyecto de innovación. Muchas indicaron como principales obstáculos la escasez de recursos propios, la escasa información sobre instrumentos públicos de apoyo, la incertidumbre frente a la demanda de bienes y servicios innovadores y la inquietud frente al éxito en la ejecución técnica del proyecto (Colciencias, 2017).

En el caso del sector servicios, la EDITS V<sup>3</sup> mostró para el periodo 2014-2015 que 0.2% de las 8.056 empresas encuestadas fueron clasificadas como innovadoras, en sentido estricto. El 22,6% fueron

3. Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica del Sector de servicios y comercio en su quinta versión (2014-2015)

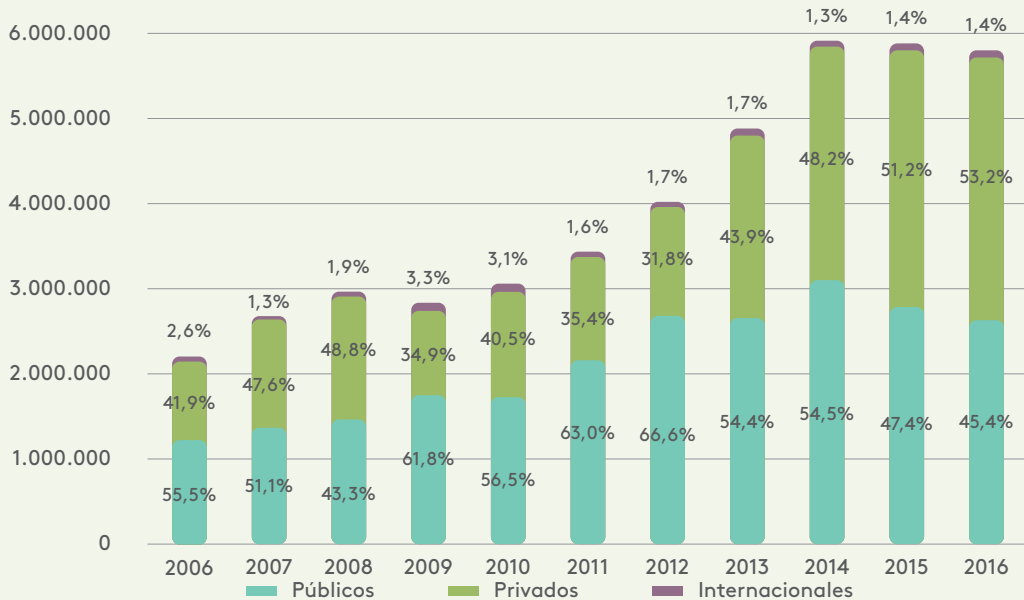


innovadoras en sentido amplio. El 3,6% se clasificaron como potencialmente innovadoras. Y el 73,6% restante no desarrollaron ningún tipo de innovación (Colciencias, 2017).

Este panorama contrasta con datos más recientes del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Como se muestra en el Gráfico 3, las empresas colombianas ganan cada vez más espacio en la dinámica del ecosistema de innovación nacional. A pesar de que en 2009 decreció la participación privada en la financiación de las Activida-

des de Ciencias, Tecnología e Innovación (ACTI) —llegando a valores inferiores a los de 2006 y alcanzando en 2012 un mínimo histórico de 31,76%—, a partir de 2013 la participación del sector privado como financiador de las ACTI en Colombia ha seguido una senda creciente. En 2016 alcanzó un máximo histórico de 53,22% y superó por segundo año consecutivo la participación del sector público que en 2016 representó el 45,36% (OCYT, 2016).

**Gráfico 3. Financiación de las ACTI por tipo de recurso**  
Cifras en millones de pesos



Fuente: OCyT (2017)

La inversión total en ACTI del país presenta desde 2006 una tendencia creciente. En 2016 alcanzó los \$5.8 billones de pesos, un monto ligeramente infe-

rior al registrado en 2015. El 2015 fue un año record de la inversión en ACTI en el país con \$5.88 billones de pesos.

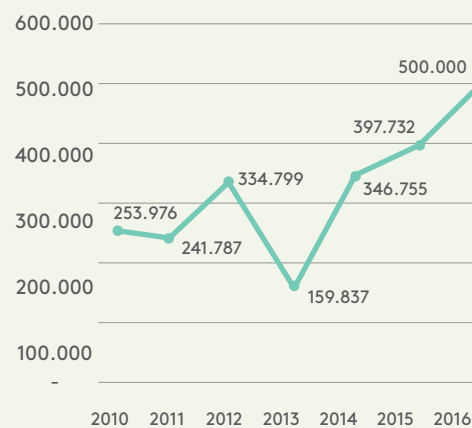
En Investigación y Desarrollo (I+D), la financiación privada representó en 2016 el 60,93% del total nacional. Desde 2014, el sector privado es el principal financiador de la I+D del país, ratificando el positivo papel que en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación juega la empresa privada. No obstante, a pesar que la curva es creciente, Colombia sigue todavía muy rezagado en materia de inversión en I+D, comparado con otros países de América Latina y el Caribe. Datos del Ricyt ubican a Colombia en el puesto diez con una inversión en I+D que representa el 0,25% del PIB. El país se encuentra detrás de Uruguay y Venezuela y por debajo del promedio de Iberoamérica (0,86%) y de América Latina y el Caribe (0,75%).

El ya mencionado aumento de la participación privada, en la inversión nacional en ACTI e I+D, no puede estar acompañada de un descenso de la inversión pública. Es una responsabilidad del Estado continuar en una senda de inversión en actividades conducentes a la innovación. En esta tarea, el sistema de distribución de las regalías que asigna, desde 2012, 10% de los ingresos de recursos no renovables a un fondo de CTel juega un papel fundamental. En el periodo 2012-2015, este fondo tuvo una apropiación de \$3,23 billones. A diciembre de 2015, se habían aprobado 271 proyectos por \$2,77 billones. Pero, la dificultad para la presentación y aprobación de proyectos ocasionó la no aprobación de montos importantes del Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías (FCTel-SGR). Este año, esos recursos serán destinados por el gobierno nacional a la construcción de vías terciarias.

La demora y dificultad para la apropiación de recursos del FCTel-SGR reflejan, por un lado, las enormes dificultades que existen a nivel regional para la presentación, formulación y estructuración de proyectos de CTel; por otro lado, la insuficiente articulación entre el Gobierno nacional y los gobiernos te-

rritoriales, respecto a la concurrencia de fuentes de recursos públicos para CTel (Proyecto de CONPES de CTel, en revisión). Es importante considerar recomendaciones como las realizadas por Fedesarrollo, entidad que desde 2014 propuso una reforma en la destinación de recursos para CTel del SGR. En ella propone asignar 50% de los recursos del FCTel-SGR a un fondo regional de CTel y el restante 50% a un fondo nacional. El primero para promover la CTel en las regiones (como se hace en la actualidad), aumentando, claro está, la asignación de recursos para la preparación de proyectos y mejoras en las capacidades de ejecución de los mismos. El segundo destinado a promover proyectos y/o apuestas sectoriales y transversales en CTel del orden nacional. (Gómez, H. J., & Mitchell, D, 2014).

**Gráfico 4. Deducciones otorgadas**  
Cifras en millones de pesos



Fuente: CNBT (2016)

En materia de incentivos para la innovación, se destaca la política de beneficios tributarios del Gobierno. Por primera vez desde su concepción, en la vigencia fiscal 2016, se cumplió con la asignación del 100% del cupo disponible (\$500.000 millones), presentándose un incremento de \$102.268 millones con respecto a la vigencia fiscal 2015.

De los proyectos presentados por las empresas para acceder al beneficio: 47,7% fueron proyectos de innovación, 42,7% proyectos de desarrollo tecnológico y 9,52% proyectos de investigación científica. Con respecto al tamaño de las empresas beneficiadas: 0,03% fueron micro, 1,05% pequeñas, 11,98% medianas y 86,94% empresas grandes (Consejo Nacional de Beneficios Tributarios de Ciencia, Tecnología e Innovación CNBT, 2016). Este panorama refleja un aumento importante de la demanda por servicios e incentivos para la innovación por parte del sector empresarial. Además, ratifica la importancia de poner a la empresa en el centro del sistema de innovación en Colombia y desde la demanda, en articulación con el Gobierno, continuar jalando el sistema nacional de CTel. Cabe anotar que Ecopetrol sigue siendo la empresa colombiana que más logra acceder a los beneficios de las deducciones tributarias.

## La tarea clave de la política de CTel del país debe ser combatir los bajos niveles de innovación en el sector empresarial y fortalecer la construcción de capacidades de innovación internas con un claro enfoque en los resultados.

---

Desde el lado de la oferta, inquieta que las universidades estén perdiendo protagonismo como financiadoras tanto de I+D como de ACTI en el país. Datos de 2016 del OCYT evidencian una disminución importante en la financiación por parte de las Instituciones de Educación Superior (IES). La participación de la inversión de las universidades en ACTI cayó de un 17,07% en 2006 a un 9,93% en 2016. En I+D del 26,86% a un 14,96% en el mismo periodo (OCYT, 2016).

En cuanto a las universidades, el modelo de Tercera Generación las ha llevado, a investigar, formar y transferir el conocimiento. Hoy día, gran parte de las universidades que gozan de prestigio a nivel mundial se caracterizan por cumplir con el propósito de ser universidades de tercera generación. En ellas sobresale la transferencia tecnológica a la sociedad. En muchos de los casos, la creación de *spin-off* permite una transferencia de conocimiento y tecnología más efectiva, directa, rentable y una mayor creación de valor. Este modelo consiste en la creación de unidades empresariales de alta tecnología, derivadas del conocimiento científico de las universidades, que inyectan nuevos productos y servicios de frontera del conocimiento al mercado, generan empleos más calificados y mayores dividendos económicos.

Resulta apremiante, en este sentido, fortalecer los esquemas de transferencia de las universidades colombianas. Un sondeo realizado por iNNpulsa Colombia a 17 instituciones generadoras de conocimiento determinó que el 94% declaró tener la necesidad de fortalecer el diseño de sus modelos de transferencia (licenciamiento o *spin-off*). El 88% aseguró que es necesario desarrollar mejores estrategias de comercialización. Y el 77% manifestó la necesidad de fortalecer sus capacidades para identificar y analizar mercados. Solo 3 de las 83 tecnologías identificadas en el sondeo de iNNpulsa llegaron a estado de licenciamiento. Y solo 8 llegaron a venta de productos o servicios. Es decir, apenas el 13% logró concretar con éxito algún esquema de transferencia (Proyecto de Conpes en revisión, 2016, p.56). La buena noticia es que hoy cursa en el congreso la ley de *spin-off*, liderada por la Corporación Tecnnova en alianza con diferentes universidades del país. Esta ley busca que la producción científico-tecnológica de las universidades se reenfoque hacia la creación de empresas de alto valor para la sociedad y donde los investigadores de universida-

des públicas puedan ser socios. Desde la ANDI, se considera que esto sería un gran paso que contribuiría a que las investigaciones de nuestro sistema universitario se oriente a la resolución de problemas reales de impacto local y nacional y a la sofisticación y fortalecimiento del aparato productivo.

En lo que a producción científica se refiere, el Decreto 1279 de 2002 establece un esquema de incentivos que estimula la producción científica basada en productividad académica<sup>4</sup>. El Decreto establece un puntaje a partir del cual se determina la asignación salarial de los docentes de las universidades públicas. Este esquema ha llevado a un aumento importante en la producción de artículos vinculados a instituciones colombianas. Se pasó de 1.578 artículos en 2005 a 6.708 en 2014 (un incremento del 325%). En la publicación de artículos en revistas indexadas en *Web of Science* se pasó de 2.817 en 2006 a 9.499 en 2015, evidenciando la efectividad en materia de cantidad que ha tenido la política. No obstante, en materia de calidad, datos del Field-Weighted Citation Impact muestran que los artículos de investigadores colombianos son 21% menos citados que el promedio mundial para artículos de la misma edad, tipo y alcance. Se destaca que si los artículos son publicados con pares internacionales estos reciben 41% más citas que el promedio, mostrando la importancia que para la calidad de la investigación nacional tiene la vinculación con redes internacionales de investigación (Proyecto de CONPES en revisión, 2016 p. 44). Es estratégico y necesario, fortalecer las redes internacionales para llevar a cabo investigación conjunta con universidades de trayectoria y reputación reconocida. También, debemos realizar más alianzas estratégicas con centros CTI que le

---

4. Incluye productos como papers, revistas especializadas, videos y obras cinematográficas, libros, patentes, obras artísticas, entre otros.

permitan al sector investigativo y empresarial apalancar desarrollos de mayor impacto y velocidad, de la mano de investigadores internacionales y sus capacidades de laboratorio y equipos.

Según datos del Ministerio de Educación Nacional, Colombia pasó de tener 91 graduados en doctorado en 2006, a 466 en 2015 (OCYT, 2016). Con miras a aumentar la calidad de la investigación del país, el Gobierno ha desarrollado estrategias encaminadas a incentivar que investigadores colombianos que residan afuera del país regresen a Colombia. Programas como *Es Tiempo de Volver* se enfocan en el principio de repatriar investigadores que se han formado y que trabajan en el exterior. El programa parte de la premisa: retornar investigadores que se encuentran en ecosistemas con mayores capacidades y recursos a ecosistemas en desarrollo como el nuestro —donde la financiación es escasa y el PhD no logra necesariamente financiar sus investigaciones— son la mejor alternativa para fortalecer el ecosistema científico tecnológico del país. Se descarta la opción de dejar al investigador en centros de formación e investigación en el exterior, donde goza de financiación y altos recursos humanos y técnicos. Debería mirarse la posibilidad de focalizar esfuerzos en crear redes de investigación que conecten a esos investigadores, especialmente los que no pretendan retornar al país en el corto plazo, con las realidades y retos de nuestra nación. Es importante buscar con lo anterior la cooperación con nuestras universidades y centros de desarrollo tecnológico.

## El camino de la innovación

Innovar es un proceso dinámico en el que las capacidades, métodos de gestión, sistemas de retroalimentación y habilidades del talento humano dentro de una organización juegan un papel fundamental para crear valor a partir de la introducción

de nuevos bienes, servicios o procesos. En esta vía, crear o fortalecer la cultura de innovación de una organización resulta un buen punto de partida en el camino para introducir nuevas o mejoradas soluciones al mercado. Si bien es insuficiente por sí sola, una cultura empresarial de innovación —en la que se priorice la exploración y la identificación de oportunidades del mercado y donde se entienda el error como parte esencial del aprendizaje, en el marco de una estrategia clara y focalizada— puede ser determinante para reducir las incertidumbres asociadas con el proceso de innovación y aumentar así la actividad innovadora de las empresas.

La ANDI viene impulsando, desde 2016, el proyecto *Innovación Más País* que busca que organizaciones medianas y grandes en Colombia implementen Sistemas de Gestión de Innovación. Les permite a las empresas focalizar su actividad innovadora en proyectos concretos, validados y viables que posteriormente serán escalados hasta etapa de prototipo funcional.

---

Desde el Gobierno se han impulsado programas y proyectos enfocados a fortalecer la cultura de innovación en organizaciones pequeñas y medianas. El programa *Alianzas para la Innovación*, impulsado por Colciencias y ejecutado a nivel nacional por Confecámaras, ha permitido, desde su piloto en 2009, la formación de más de 5.000 empresarios en cultura y gestión de innovación (Colciencias, 2016). A pesar de ello, las PYME continúan siendo un actor poco recurrente en las dinámicas de in-

novación regionales. En este sentido, es necesario, que al tiempo que se realizan programas para sensibilizar a los empresarios con miras al fortalecimiento de la cultura de innovación en el país, también se fortalezcan, a nivel gerencial, habilidades más complejas para gestionar la estrategia de innovación de la compañía. Se debe aprender a observar la frontera del conocimiento asociada a las tecnologías medulares de la organización y a mantener una fuerza laboral motivada y propositiva.

Una vez sensibilizada la gerencia y fortalecida la cultura de innovación, es apremiante que las organizaciones avancen hacia la definición de estrategias concretas que les permitan focalizar sus esfuerzos y definir rutas claras y medibles. A partir de las cuales, la innovación contribuirá a la consecución de las metas de crecimiento de la empresa. Con este objetivo en mente, la ANDI viene impulsando, desde 2016, el proyecto *Innovación Más País*. El proyecto busca, en organizaciones medianas y grandes en Colombia, la implementación de Sistemas de Gestión de Innovación que partan de la definición de la estrategia de innovación de la empresa. Esto les permite a las compañías focalizar su actividad innovadora en proyectos concretos, validados y viables, que posteriormente serán escalados hasta la etapa de prototipo funcional. Este programa, ajustado a la oferta institucional de programas de Colciencias, impactará en 2017 a más de 200 empresas tractoras en 12 departamentos del país.

Una vez definida la estrategia, es importante que las organizaciones sustenten sus decisiones en materia de innovación en ejercicios sistemáticos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Estas actividades se hacen en el país desde hace algunos años. Son realizadas, principalmente, por universidades, centros de desarrollo tecnológico y empresarial y, a nivel privado, por algunas

# FORTALECER Y DENSIFICAR

**redes internacionales es estratégico para llevar a cabo investigación con universidades que tienen trayectoria y reputación.**

organizaciones. Avanzar con este tipo de ejercicios y convertirlos en prácticas sistemáticas resulta definitivo para construir adyacencias, reinventar la compañía, seguir rutas tecnológicas de talla mundial y es un paso fundamental para la sofisticación del aparato productivo y el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios.

El principal obstáculo de lo anterior es la dificultad de avanzar desde la cultura, la estrategia y/o los estudios hacia resultados concretos de impacto regional o nacional. Existe un amplio segmento de empresas que, a pesar de haber avanzado en cultura e ideación, no han encontrado formas concretas de rentabilizar su actividad innovadora. Sin herramientas concretas que permitan mitigar el riesgo en la innovación y/o incentivar la cooperación entre los diferentes actores de los ecosistemas regionales de CTel —especialmente aquellos enfocados en las etapas de diseño industrial, prototipado y escalamiento de productos—, difícilmente las empresas podrán avanzar de etapas tempranas del proceso de innovación a etapas de comercialización y escalamiento. En este sentido, la aversión al riesgo, la falta de conocimiento para gestionar una red de aliados, la escasa cooperación entre actores y la falta de estrategias de protección de la propiedad intelectual continúan

siendo los retos a vencer. Para el Estado, el reto es la priorización de recursos y el desarrollo de mecanismos, como el fortalecimiento de entidades que permitan reducir la incertidumbre asociada con el proceso de innovación. El Estado debe auspiciar un ambiente de confianza propicio para que los diferentes actores del ecosistema de CTel del país interactúen y cooperen de manera efectiva.

Otro de los grandes retos es la valoración de intangibles. Es importante la creación de instituciones con capacidad de valorar activos tecnológicos, intangibles y activos de alta incertidumbre, particularmente aquellos de gran capacidad de exponenciación en mercados globales. Es necesario que las empresas aprendan estas habilidades. Con frecuencia, la razón por la que las empresas deciden no adquirir servicios tecnológicos o de apoyo a la innovación es la dificultad y el desconocimiento de cómo valorarlos.

Finalmente, es fundamental avanzar con el fortalecimiento de redes y cadenas de valor. Una red local e internacional fortalecida ofrece la posibilidad de mayores accesos a la frontera tecnológica y mejora la velocidad para encontrar activos tangibles e intangibles que ayuden a desarrollar mayores ventajas competitivas. Igualmente, le da velocidad al Sistema de Innovación para llegar más rápidamente al mercado. En el fortalecimiento de las redes de cooperación y las cadenas de valor es esencial que las universidades, centros de desarrollo tecnológico y demás prestadores de servicios de apoyo desarrollen mejores estrategias para comercializar sus servicios y activos tecnológicos. Del lado empresarial, las organizaciones continúan siendo tímidas al acercarse a universidades y centros tecnológicos. Lo anterior complejiza, aún más, el proceso de cooperar para el desarrollo de actividades de CTel. En esta materia, el gran reto es hacer fácil y fluida la conversación entre los actores relevantes.



# RECOMENDACIONES

---

A continuación se exponen algunas recomendaciones en innovación:

- La financiación del sistema es una de las mayores incertidumbres. A pesar de que 10% de las regalías está definido para CTi, la decisión de llevar por una sola vez alrededor de \$1,3 billones preocupa. Los recursos definidos se deben mantener e inclusive aumentar. Cada vez estamos más lejos del promedio latinoamericano en inversión como porcentaje del PIB.
- En materia de transparencia y focalización de recursos, se hace necesaria la creación de mejores esquemas de vigilancia y monitoreo de impacto de los programas de CTel. Es necesario pasar de un esquema donde las barreras para la presentación de proyectos se basan en largos trámites y procesos burocráticos, a un esquema en el que la prioridad sea la aprobación de proyectos que demuestren generar mayores impactos por innovación.
- El fortalecimiento de los ecosistemas de CTel del país reclama, de manera urgente, una mejor articulación entre los diferentes actores que lo componen. Para fomentar la confianza entre actores, se hace necesaria la articulación de redes de confianza interinstitucional a nivel local, en donde la demanda empresarial modere el discurso entre los diferentes actores y donde se prioricen los tiempos del sector productivo.
- Es necesaria una mejor focalización de la oferta de servicios de apoyo científico y tecnológico por parte de las universidades. Esta situación implica el fortalecimiento de las capacidades de las universidades para diseñar mejor sus modelos de transferencia, fortalecer sus capacidades para identificar, como también analizar mercados, y mejorar sus estrategias de comercialización de cara a sus usuarios (las empresas).

- Es necesario seguir avanzando en el fortalecimiento de capacidades en innovación empresarial, pero con un claro enfoque en los resultados. Los programas orientados netamente en formación y cultura son incompletos, si no están acompañados de estrategias claras que terminen con la introducción de nuevos bienes y servicios al mercado.
- El Estado deberá encontrar mejores mecanismos para priorizar proyectos e iniciativas. En la actualidad se le da una desmedida importancia al cumplimiento de requisitos meramente formales, cuando el énfasis para la priorización de recursos debería estar en el impacto.
- Existe un número importante de programas de apoyo y financiamiento a la innovación; sin embargo, siguen siendo muy atomizados y en ocasiones se duplican. En este sentido, es necesario priorizar proyectos y crear una base o portal que unifique las diferentes ofertas disponibles en el país.
- El sector privado ha tomado, con seriedad, su rol como eje central de los ecosistemas de CTel del país. Este reposicionamiento del sector productivo se ve reflejado en un aumento importante de la participación de las empresas en el financiamiento de la ACTI y la I+D en Colombia. Sin embargo, esta situación no puede ser entendida como una oportunidad para

relajar el gasto en actividades conducentes a la innovación en el Estado y en las universidades. Debe ser responsabilidad del Estado continuar una senda de inversión creciente en actividades conducentes a la innovación.

- Existen serias limitaciones para la presentación, formulación y estructuración de proyectos de CTel en las regiones. Una alternativa para enfrentar esta dinámica es crear esquemas similares a los de consultorios jurídicos, pero enfocados en asesoría en la formulación y estructuración de proyectos.
- En línea con las recomendaciones de Fedesarrollo, se propone una re-distribución de los recursos para CTel del SGR. Se sugiere asignar un 50% de los recursos a un fondo regional de CTel y el restante 50% a un fondo nacional destinado a promover proyectos y/o apuestas sectoriales transversales en CTel del orden nacional.
- Aumentar el cupo de beneficios tributarios y acompañarlo de talleres y/o espacios de asesoramiento para la presentación de los proyectos.
- Las compras públicas innovadoras son fundamentales para el desarrollo tecnológico y el fortalecimiento de empresas innovadoras. Se deben crear programas que incentiven el mercado de productos innovadores y minimicen los riesgos e incertidumbres que



conlleva la introducción de nuevos bienes o servicios en el mercado.

- Se debe fortalecer y patrocinar estudios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva hasta convertirlas en prácticas recurrentes. Estas actividades permiten la construcción de adyacencias, facilitan la reinención de la compañía y permiten el seguimiento de rutas tecnológicas de talla mundial. Todos estos son pasos fundamentales para la sofisticación del aparato productivo y el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios.
- El principal obstáculo es, en materia de innovación empresarial, la dificultad de avanzar desde la cultura, la estrategia y los estudios hacia resultados concretos de impacto. Es necesario crear los incentivos que faciliten que las empresas trasciendan de la planeación hacia la acción. En este sentido, se debe incentivar la cooperación entre los diferentes actores de los ecosistemas regionales de CTel. Este incentivo debe ser intenso en aquellos actores enfocados en las etapas de diseño industrial, prototipado y escalamiento de productos y debe ser una prioridad de política pública.

# Bibliografía

**COLCIENCIAS.** (2016) *Manual del Programa Alianzas para la Innovación- Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación.* Recuperado de [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/M303M01%20alianzas-innovacion.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/M303M01%20alianzas-innovacion.pdf)

**COLCIENCIAS.** (2017) Resolución 0036 de 2017 Recuperado en [http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion-036-2017-archivo\\_0.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion-036-2017-archivo_0.pdf)

**DUTTA, S., & LANVIN, B.** (2016). *The global innovation index 2016. Winning with Global Innovation.* Recuperado en [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2016.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf)

*Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica en la industria manufacturera-EDIT V 2009-2010.*

*Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica en la industria manufacturera-EDIT VI 2011-2012.*

*Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica en la industria manufacturera-EDIT VII 2013-2014.*

*Encuesta de desarrollo e innovación tecnológica del sector de servicios y comercio-EDITS V 2014-2015.*

**GÓMEZ, H. J., & MITCHELL, D.** (2014). *Innovación y emprendimiento en Colombia: Balance, perspectivas y recomendaciones de política: 2014-2018.* Recuperado de [http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/Cuadernos-de-Fedesarrollo\\_No-50-web-Innovaci%C3%B3n.pdf](http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/Cuadernos-de-Fedesarrollo_No-50-web-Innovaci%C3%B3n.pdf)

**OCYT.** (2016) *Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2016*

**OCDE.** (2014). *Estudios de la OCDE de las políticas de innovación – Colombia. Estudios de la OCDE de las políticas de innovación: Colombia. Resumen Ejecutivo (En cursiva).* Recuperado de <https://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>

## **DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN**

**DNP.** (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018.* Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/Plan%20de%20Acci%C3%B3n/PLAN%20NACIONAL%20DE%20DESARROLLO%202014%20-%202018%20TODOS%20POR%20UN%20NUEVO%20PAIS.pdf>.

## **RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA E**

**INTERAMERICANA RICYT. (26 DE ABRIL DE 2017).** *Indicadores. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana.* Recuperado de <http://www.ricyt.org/indicadores>