



Ciencia, tecnología e innovación





CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

La experiencia internacional muestra que los desarrollos en innovación y la adopción y adaptación de productos y procesos a partir de la ciencia y la tecnología han sido fundamentales para elevar la competitividad. Este componente es tan esencial, que se ha considerado como uno de los cinco lineamientos estratégicos para alcanzar la Visión de competitividad para Colombia en 2032. En efecto, la aplicación del conocimiento al proceso productivo permite desarrollar nuevos procesos y nuevos productos y servicios, agrega valor agregado a las actividades existentes, aumenta la productividad e impulsa el crecimiento económico de largo plazo.

Éste fue el caso, por ejemplo, del desarrollo de la industria electrónica en Taiwan, país que en menos de veinticinco años logró aumentar sus exportaciones de electrónica hasta alcanzar el 13% del total mundial. Gracias a la aplicación del conocimiento y la innovación, la industria del software en India ha crecido más de 30% por año, incrementando las ventas de US\$1.900 millones en 1996/1997 a US\$15.600 millones en 2003/2004 (Chandra, 2006). Otro ejemplo exitoso es la producción del salmón en Chile, cuya participación en la producción mundial pasó de 1.5% en 1987 a 37% en 2002, o las exportaciones de vinos en ese país que aumentaron de 0.5% del total mundial en 1988 a 5% en 2002 (*ibid*). Más recientemente, la industria de los biocombustibles en Brasil es un ejemplo exitoso

de la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de nuevos productos.

El Banco Mundial calcula el Índice de Economía del Conocimiento⁷ para medir la capacidad de un país para generar, adoptar y difundir el conocimiento, y utilizarlo efectivamente en la promoción del desarrollo económico. En este índice, Colombia ocupa el puesto 77 entre 137 países, retrocediendo 13 puestos en los últimos doce años.

Colombia presenta un claro atraso en el gasto público y privado en investigación y desarrollo (I&D). El gasto total, como proporción del PIB, es de 0.37%, por detrás de las principales economías de la región (como Brasil con 0.8% o Chile con 0.7%) e incluso del promedio latinoamericano (0.5%). El país también está rezagado en la proporción de estudiantes y

⁷ El Índice de Economía del Conocimiento (KEI por sus siglas en inglés) se calcula sobre cuatro elementos esenciales: i) inversión de largo plazo en educación y en formación de capacidades laborales; ii) efectividad del sistema de innovación de empresas, universidades, centros de investigación públicos y privados, y centros de análisis y discusión de políticas públicas; iii) nivel de desarrollo de la infraestructura de información y telecomunicaciones; y iv) marco institucional y régimen de incentivos económicos.

graduados en ciencias básicas, en el número de investigadores, en la proporción de académicos con grados doctorales, en el número de publicaciones en revistas científicas, en la obtención de patentes y en el número de empresas con certificados ISO, entre otros indicadores de ciencia, tecnología e innovación.

El atraso del país en ciencia, tecnología e innovación (CTI) se manifiesta, obviamente, en el sector empresarial: los resultados de la segunda Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Dane-Colciencias mostraron que solamente el 2.3% de las empresas encuestadas puede ser catalogado como innovador en sentido estricto y sólo el 6% de las empresas invirtió en investigación y desarrollo (I&D) en 2004.

En Colombia se han articulado diversos esfuerzos en los últimos veinte años para promover el desarrollo de la CTI: en 1988 se realiza una Misión de ciencia y tecnología, en 1990 se establece en Colombia el marco institucional y jurídico del Sistema de Ciencia y Tecnología, y en el Plan Nacional de Desarrollo de 1994 se define la política nacional de ciencia y tecnología "en el marco de la competitividad para la globalización" (Chaparro, 1998). En ese mismo año se aprueba el primer documento CONPES de CyT, y en 1995 se crea el Sistema Nacional de Innovación (SNI). Igualmente se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como 11 Consejos de Programas Nacionales (Miranda, 2007).

Sin embargo, los resultados del SNI no han sido los esperados. Los esfuerzos han sido desarticulados, aplicados por diferentes entidades del Estado bajo diferentes reglamentaciones

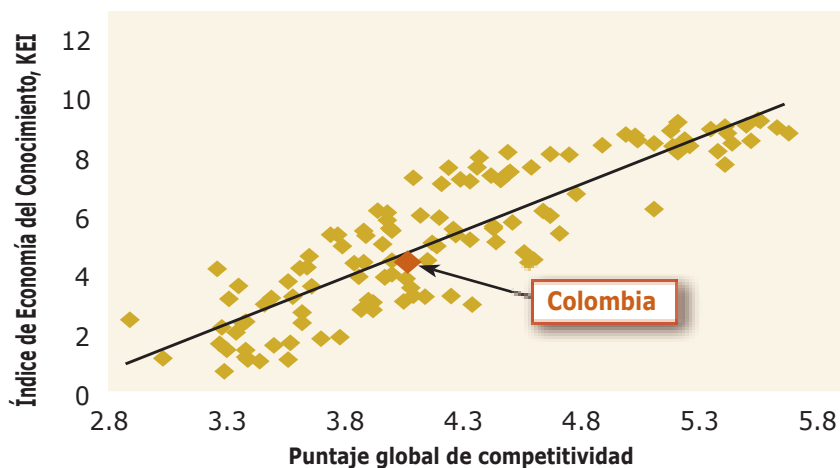
y requisitos, con incentivos que no fomentan asumir los riesgos propios de la innovación y sin criterios claros de evaluación y medición de resultados. La desconexión entre el SNI y el sector productivo se refleja en el hecho que, en 2004, tan sólo el 0.8% de las Pymes interactuó con el SNI, y en el caso de las grandes empresas sólo lo hizo el 1.9%.

Uno de los factores que incide en este resultado es la baja demanda de investigadores por parte del sector empresarial, una característica común en América Latina: mientras que en los países de la OECD más del 60% de los investigadores es empleado por las firmas, en Colombia dicha proporción no llega al 5%, y en países como Argentina o México escasamente supera el 10% (RICyT, 2002). La poca presencia de investigadores y de doctorados en las empresas está asociado con el escaso presupuesto invertido por el sector privado en I&D, lo cual explica que la gran mayoría de los recursos públicos para I&D sea dirigido a las universidades y centros académicos de investigación (los cuales suelen tener escasos vínculos con el sector productivo) y no a las empresas. Es claro, por lo tanto, que para alcanzar los niveles de competitividad deseados el país requiere implementar una estrategia para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. En particular, es fundamental promover una estrategia público-privada con acciones dirigidas a incentivar la formación de capacidades de innovación y emprendimiento en las empresas, a promover la relación Universidad - Empresa y a fortalecer la articulación entre los diferentes componentes del Sistema Nacional de Innovación.



■ **Un país competitivo sabe generar y adoptar el conocimiento, y utilizarlo efectivamente en la promoción del desarrollo económico...**

Gráfico 34. Índice de Economía del Conocimiento (KEI), 2007, y Puntaje global de competitividad del Foro Económico Mundial, 2007



Fuente: Banco Mundial (KAM), Foro Económico Mundial (Global Competitiveness Report 2007-2008).

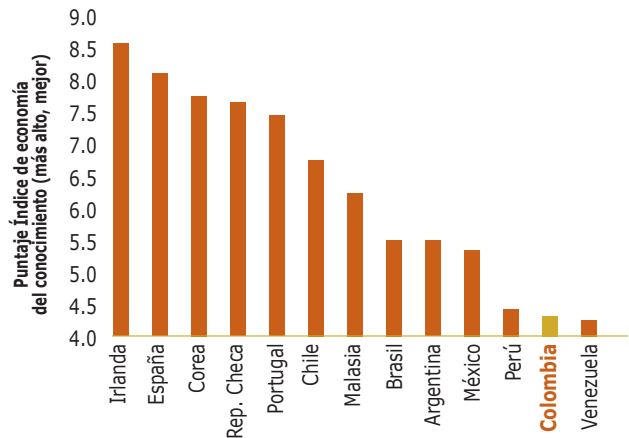
Existe una clara relación positiva entre el puntaje global de competitividad del Foro Económico Mundial y el Índice de Economía del Conocimiento (KEI) del Banco Mundial. Colombia está ubicada en el puesto 69 entre 131 países en el puntaje de competitividad y en el puesto 77 entre 137 países en el KEI. Estas posiciones no han variado de forma significativa en los últimos años, lo que indica

que hay que avanzar de forma más rápida en cada uno de los pilares de ambos indicadores. A través de la educación, la innovación y las TIC, y en un ambiente favorable a la creación de riqueza, un país puede generar, adoptar y difundir conocimiento, y aplicar dicho conocimiento al proceso productivo, lo cual aumenta los niveles de productividad y mejora la competitividad del país.

Colombia aparece muy rezagada en el Índice de Economía del Conocimiento del Banco Mundial frente a las principales economías de la región...

Este índice, construido por el Banco Mundial, mide la capacidad de un país para generar, adoptar y difundir el conocimiento, y utilizarlo efectivamente para promover el desarrollo económico. El índice está compuesto de cuatro pilares relacionados con la economía del conocimiento: (i) régimen institucional e incentivos económicos; (ii) educación; (iii) innovación, y (iv) TIC. Colombia ocupa el puesto 77 entre 137 países, y ha perdido 13 puestos desde 1995. Uno de los factores que explica el mal desempeño de Colombia en este índice es el régimen institucional, en el cual ocupa el puesto 84. Este se refiere a variables que permiten que el conocimiento pueda ser efectivamente utilizado en la promoción del desarrollo económico, como son la calidad regulatoria, la ausencia de barreras al comercio y el cumplimiento de la ley. Colombia

Gráfico 35. Índice de Economía del Conocimiento (KEI) Índice total, 2007



Fuente: Banco Mundial (KAM).

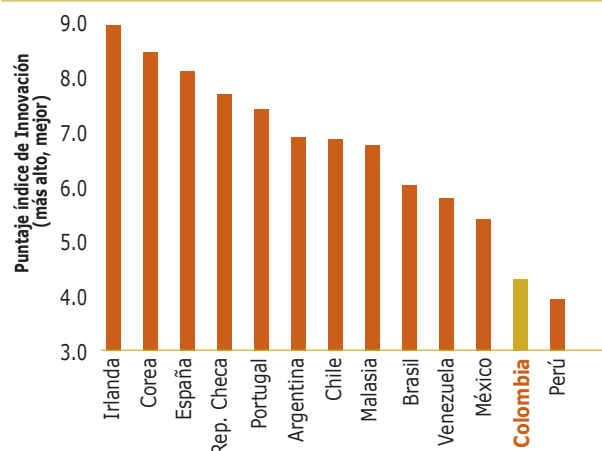
está calificada por debajo del promedio latinoamericano en estos últimos dos factores.

Colombia está por debajo del promedio de América Latina en la mayoría de los indicadores de innovación...

Índice de Innovación: indicador que mide la capacidad de innovación de un país.

Este indicador combina tres variables claves: (i) número de investigadores en I&D; (ii) número de patentes otorgadas por la Oficina de Patentes de EE.UU, y (iii) número de artículos en publicaciones científicas y técnicas. En innovación, Colombia aparece en el puesto 73, cuatro puestos por debajo del que ocupaba en 1995. Colombia está por debajo del promedio latinoamericano en todas las variables que componen el índice.

Gráfico 36. Índice de Innovación, 2007

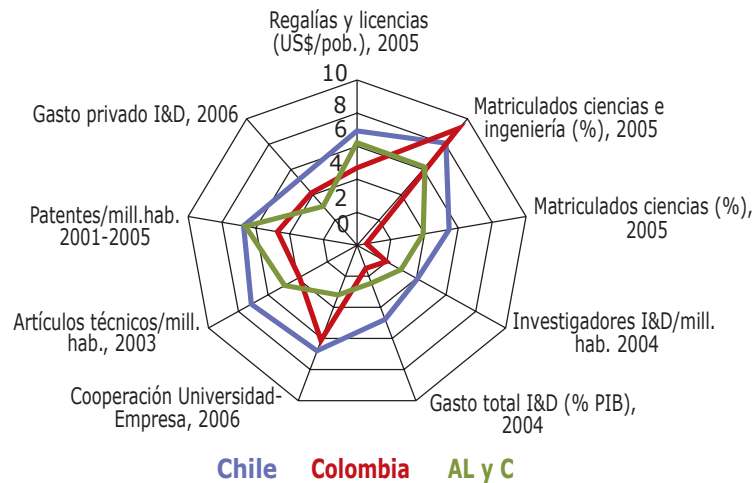


Fuente: Banco Mundial (KAM).



Colombia está por debajo del promedio de América Latina en la mayoría de los indicadores de innovación...

Gráfico 37. Indicadores de innovación: Colombia, Chile y América Latina



Fuente: Banco Mundial (KAM).

Indicadores de innovación: los valores corresponden al valor normalizado (de 0-10), utilizando una muestra de todos los países del mundo para cada indicador.

Además de los indicadores considerados en el índice de innovación del Banco Mundial, Colombia tiene un mal desempeño en relación con el promedio de América Latina en otros indicadores de innovación, con excepción de la colaboración entre universidades y empresas, la matrícula

en ciencias e ingenierías y el gasto privado en I&D. Esta situación es aún más preocupante si se tiene en cuenta que, en conjunto, América Latina está atrasada en CTI con respecto a Europa del Este, los países del sudeste asiático, y en general, frente a las economías emergentes exitosas en crecimiento y competitividad. Recientemente, varios países de la región han implementado leyes de innovación con el fin de desarrollar las capacidades en CTI y promover la competitividad (ver recuadro).

Leyes para incentivar la innovación: nuestros vecinos ya lo están haciendo

Conscientes de la importancia de la innovación para el desarrollo productivo, países como Brasil, Chile y Uruguay han estructurado en los últimos años políticas para incentivar la innovación y el desarrollo tecnológico. Aunque su implementación ha sido reciente y todavía no se pueden evaluar sus resultados, el mensaje para Colombia es claro: la competitividad (en este caso vinculada a la estrategia de CTI), no depende solamente de lo que un país haga, sino de lo que los otros países hagan. No avanzar en CTI es retroceder.

Brasil

La Ley de Innovación fue aprobada en diciembre de 2004 y entró en vigor en octubre de 2005. El principal objetivo de esta ley es crear nuevos vínculos entre las empresas y los centros de investigación universitarios para lograr una efectiva asociación entre la inversión en ciencia y tecnología y las necesidades de la industria.

La ley presenta tres componentes principales: i) incentivos a la construcción y al fortalecimiento de asociaciones entre universidades, institutos de investigación y empresas privadas; ii) incentivos para estimular la participación de universidades e institutos de investigación en el proceso de

innovación y iii) incentivos para promover la innovación dentro de las empresas privadas. Un punto fundamental de la ley es que incentiva a las empresas públicas y privadas a compartir sus grupos de investigación, recursos e infraestructura, incluyendo laboratorios científicos, lo que anteriormente era prohibido. Uno de los beneficios de la nueva legislación es que permite que las empresas reciban recursos públicos para los proyectos de innovación.

El gobierno brasileño también ofrece incentivos fiscales para la investigación y el desarrollo que tratan de promover la innovación tecnológica. Particularmente, permite que las empresas deduzcan del impuesto de renta el equivalente al 60% de cualquier gasto en desarrollo e investigación tecnológica. De manera similar, si una compañía aumenta el número de sus investigadores en más de 5%, podrá deducir 80% del sueldo de los investigadores (SCi Dev Net. 2006).

Uruguay

La innovación científica y tecnológica fue incorporada por el gobierno uruguayo en el documento Uruguay Productivo (2006), en el cual se establece que el impulso a la innovación es una política de Estado.



En el documento se plantean 97 medidas enmarcadas en seis áreas: reglas de juego de la economía, estímulos a la producción de calidad, áreas de infraestructura, educación, atención a problemas sociales e inserción internacional. Un punto importante es la creación de la Agencia de la Innovación para organizar y coordinar las diferentes iniciativas y proyectos que buscan fomentar la innovación, coordinar con entidades públicas y privadas que financian actividades de investigación e innovación y asesorar al gobierno en el uso de instrumentos y políticas para la promoción y el fomento del desarrollo tecnológico y la innovación. Así mismo, el Gobierno está trabajando en la Ley de Alta Tecnología que se enfocará en el desarrollo y la promoción de las tecnologías de la información, biotecnología y bioinformática, y que contendrá estímulos fiscales y beneficios para las empresas del sector (Presidencia República Oriental del Uruguay, 2007).

Chile

La política de ciencia tecnología e innovación tecnológica en Chile busca garantizar un régimen institucional y de incentivos económicos claro, coherente y estable; una fuerte capacidad de innovación, orientada a desarrollar encadenamientos productivos en torno a ventajas comparativas; y un capital humano de calidad.

Con estos objetivos, en 2006 el gobierno de Chile lanzó el plan Chile Compite, cuyo propósito es incentivar el emprendimiento en Chile mediante 15 medidas, dentro de las cuales hay tres relacionadas con el desarrollo tecnológico: i) incentivos a la adopción de nuevas tecnologías a través de un proyecto de ley que iguala en 15% el impuesto a la importación de software, patentes y asesorías tecnológicas; ii) subsidios a la inversión privada en investigación y desarrollo, mediante un proyecto de ley que subsidia en un 35% la inversión en investigación y desarrollo realizada por empresas en conjunto con universidades y centros de investigación acreditados; y iii) institucionalidad para la innovación, con la creación del Fondo y el Consejo Nacional de Innovación (Instituto de Transferencia Tecnológica y Emprendimiento, 2006).

El Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad ha sido el encargado de trabajar las iniciativas para el fortalecimiento en innovación en Chile mientras se discute en el Congreso el proyecto de Ley de Innovación. Adicionalmente, el gobierno chileno creó el Fondo de Innovación para la Competitividad que distribuye e invierte en ciencia, tecnología e innovación los recursos de la Ley de Regalías, generados a partir de un impuesto a las ganancias de la minería del cobre.

La proporción de estudiantes en ciencias es muy baja...

Cuadro 4. Porcentaje de graduados en ciencias básicas

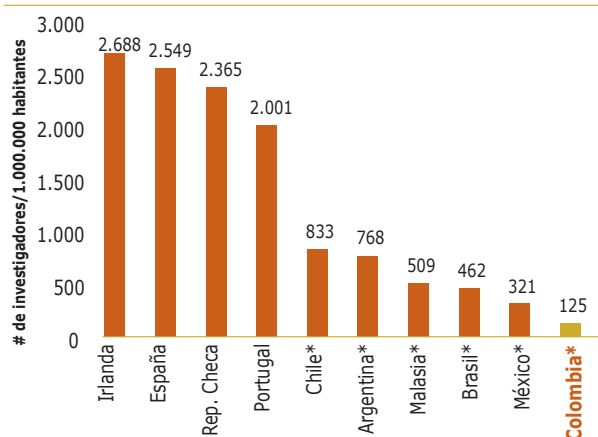
País	% de graduados en ciencias básicas
Colombia	1.45
Chile	4.91
Brasil	7.24
Portugal	7.68
Corea	9.16
Rep. Checa	9.17
Estados Unidos	9.44
México	10.73
España	10.83
Francia	12.85
Irlanda	17.21

La proporción de graduados en ciencias básicas en Colombia es extremadamente baja (1.5% del total de graduados). Incluso otros países de la región como Chile o Brasil tienen una participación cinco veces mayor a la de Colombia. En el caso de países como Corea o México, esa participación alcanza el 10% y en Irlanda es del 17%, once veces mayor que Colombia.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Observatorio Laboral para la Educación.

Colombia tiene una tasa muy baja de investigadores y de doctorados...

Gráfico 38. Número de investigadores por cada millón de habitantes, 2005 (*2004)

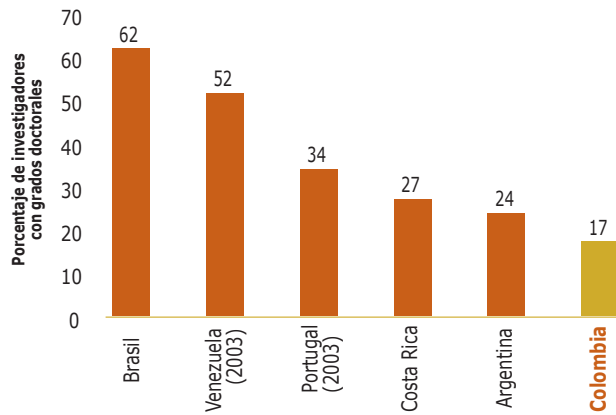


Fuente: Unesco.

Colombia tiene 125 investigadores por cada millón de habitantes, mientras que Brasil tiene casi cuatro veces ese número, Chile cerca de siete veces, e Irlanda nos supera en más de veinte veces. A esta escasa presencia de investigadores se agrega que apenas 4% de los docentes e investigadores dentro de las universidades tiene doctorado, una tasa inferior al promedio de América Latina, y muy por debajo de países como Brasil y Chile, en los cuales más del 50% de la planta de investigación tiene doctorado.



Gráfico 39. Proporción de investigadores con grados doctorales, 2004



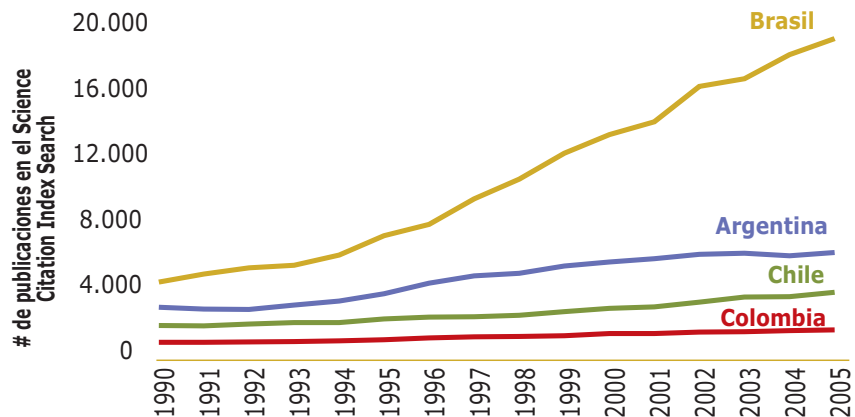
Fuente: RICYT.

Según datos del Observatorio Laboral para la Educación del Ministerio de Educación, el número de graduados en estudios de doctorado en Colombia en 2001 fue de 42, en 2004 de 43 y en 2006 de 39. Sin embargo, si se mira la cantidad de matriculados, se observa un incremento importante, de 345 en 2001 a 890 en 2006, lo cual va a repercutir positivamente en indicadores de innovación como el número de investigadores y el número de docentes con doctorado.

La falta de personas dedicadas a la investigación y a actividades de ciencia, tecnología e innovación se refleja en una baja producción científica...

Entre 1990 y 2005 Brasil aumentó en 4.5 veces el número de publicaciones en el Science Citation Index Search, Chile (con menos de la mitad de la población colombiana) aumentó el número de publicaciones de 1.220 a 3.262 en el mismo período, mientras que Colombia pasó de 208 a 950. Aunque en términos relativos este aumento es importante, el número de publicaciones es muy bajo con respecto a los otros países de la región. En los resultados de este indicador también inciden el bajo número de doctorados dentro de la comunidad de investigadores y su ubicación por áreas del conocimiento. En Colombia el 17% de los investigadores tiene estudios doctorales. En Brasil, esta cifra asciende a 62%. Alrededor del 23% de los investigadores

Gráfico 40. Número de publicaciones en Science Citation Index Search



Fuente: RICYT.

en Colombia se ubica en las áreas de ciencias exactas y naturales, el 16% en ciencias sociales y el 25% en humanidades. Por su parte, en Argentina el 29% se ubica en ciencias naturales y exactas, el 18% en ciencias sociales y el 9% en humanidades.

Las empresas no emplean investigadores en Colombia...

Cuadro 5. Porcentaje de investigadores por sector de ocupación, 2004

País	Gobierno	Empresas	Educación superior	Org.priv.sin ánimo de lucro
Argentina	38.8	12.4	46.3	2.5
Brasil	6.6	26.3	65.9	1.2
Canadá (2002)	6.9	61.8	31.0	0.2
Chile	4.1	56.1	33.9	5.8
Colombia	8.7	2.5	80.5	8.4
España	17.0	31.7	51.1	0.2
EE.UU (2001)	3.8	80.5	14.7	0.9
México	19.7	28.8	47.1	4.5

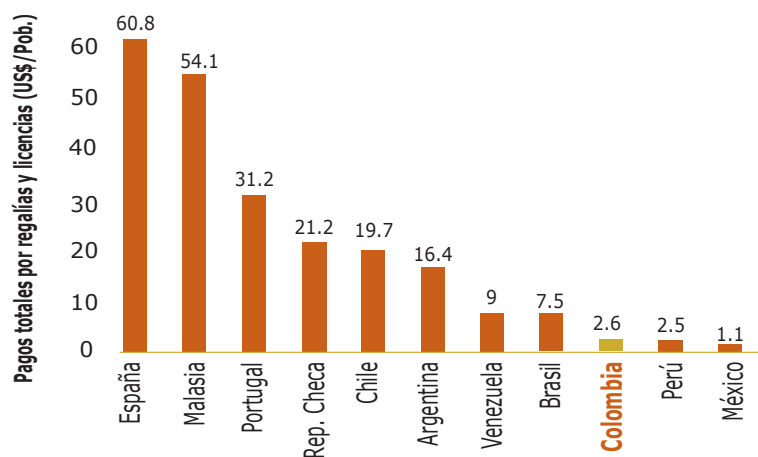
Fuente: RICYT (2004).

Una característica generalizada en América Latina es la baja demanda de investigadores por parte del sector empresarial: mientras que el 80% de los investigadores en Estados Unidos o el 64% en promedio en los países de la OECD son contratados por las empresas, en Argentina esa proporción es solamente del 12%, y en Colombia

es del 2.5%. Únicamente en el caso de Chile, la contratación de investigadores por parte de las empresas es significativa (56%). En América Latina (y en Colombia en particular) la mayor parte de los investigadores es empleada por las universidades, las cuales suelen tener escasos vínculos con el sector productivo.

Colombia está rezagada en la adquisición de patentes y licencias...

Gráfico 41. Pagos de regalías y licencias, 2005



Fuente: Banco Mundial (KAM).

Pagos de regalías y licencias:

Pagos entre residentes y no residentes para el uso de activos intangibles no financieros y no producidos y derechos de propiedad (patentes, marcas registradas, procesos industriales y franquicias) y para el uso de licencias.



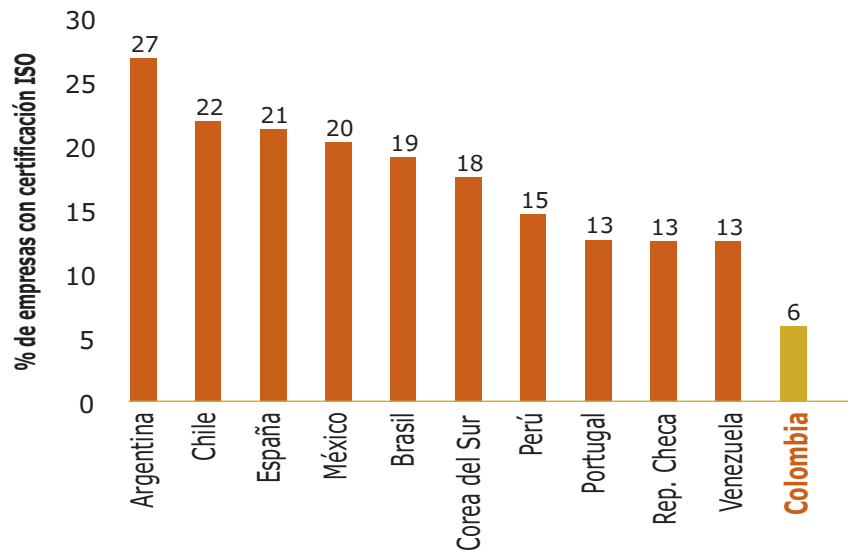
La tecnología puede adquirirse y transferirse a través de la compra de bienes importados (especialmente de bienes de capital), de la inversión extranjera, y de la adquisición de patentes y licencias. El auge en inversión de los últimos años en Colombia, en particular en bienes de capital (cuyas importaciones han crecido 31% por año desde 2004) probablemente ha implica-

do una importante actualización tecnológica en diferentes sectores. Sin embargo, con respecto a la adquisición de patentes y licencias, Colombia se encuentra por debajo del promedio latinoamericano (US\$9.5 por habitante), y muy lejos de países como Chile o Argentina (alrededor de US\$20 por habitante).

Pocas empresas colombianas tienen certificado de calidad ISO...

La adopción de certificados de calidad ISO es otra forma de difusión de los avances tecnológicos y de las buenas prácticas que contribuyen a garantizar características adecuadas de los productos, favoreciendo a los consumidores y usuarios, y con efectos positivos sobre la salud y el medio ambiente. Para las empresas, la adopción de estándares internacionales permite competir en un mayor número de mercados. De hecho, en términos de acceso a mercados, una certificación puede tener un mayor efecto que la eliminación de aranceles. La proporción de empresas en Colombia con certificación ISO (6%) es muy baja cuando se compara con otros países

Gráfico 42. Porcentaje de empresas con una o más certificaciones ISO (Ej. 9000, 9002, 14000), 2006

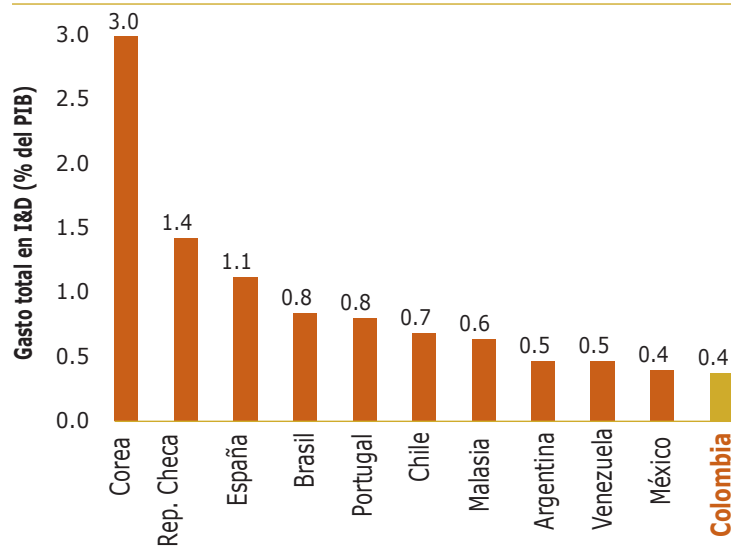


Fuente: Banco Mundial (Enterprise Surveys).

de la región como Perú (15%), México (20%) o Argentina (27%).

Colombia presenta un atraso en el gasto en investigación y desarrollo

Gráfico 43. Gasto total en investigación y desarrollo, 2005



Fuente: OCDE (Main Science and Technology Indicators, 2006), Unesco y fuentes nacionales.

Investigación y desarrollo: incluye la investigación teórica y aplicada y el desarrollo experimental que conduzcan al desarrollo de nuevos productos, procesos o mecanismos.

Colombia invierte menos del 0.4% del PIB en I&D, cuando países como Brasil y la República Checa invierten 0.83% y 1.42% respectivamente. Aunque existen diferentes instrumentos de financiación a través de entidades públicas, la demanda de recursos supera ampliamente la disponibilidad. Por ejemplo, en 2006 los recursos de Colciencias para proyectos de investigación tan sólo lograron atender un 16% de las solicitudes de proyectos recibidas y para proyectos de innovación se atendió el 21.5% de las solicitudes.



Propuestas para la estrategia en ciencia, tecnología e innovación

La estrategia de competitividad para el impulso a la ciencia, la tecnología y la innovación busca mejorar la capacidad del país para generar y adaptar conocimiento y mejorar la capacidad de las empresas para adoptar tal conocimiento en forma de innovaciones. Para el logro de estos objetivos se plantean las siguientes estrategias:

a) Aumento de la inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI)

- Aumentar la inversión pública y privada en CTI. Para ello deben considerarse instrumentos como la cofinanciación pública de inversiones privadas en CTI, el otorgamiento de incentivos para que los resultados de las investigaciones sean patentados, la financiación de proyectos de CTI con préstamos condonables dependiendo del resultado del proyecto de investigación y la creación de fondos de capital de riesgo para apoyar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico de las empresas.

b) Fortalecimiento de la relación Universidad – Empresa

- Esta estrategia debe estar enfocada a la creación de mecanismos que conecten

la demanda de investigación del sector productivo con la oferta del sector académico. Esta vinculación posibilita que los resultados de las investigaciones sean patentables y susceptibles de comercialización y licenciamiento. Una experiencia promisorio es la de Tecnova en Antioquia, una entidad creada recientemente y que promueve la cooperación entre empresas, universidades y gobierno en proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico (ver recuadro).

c) Articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

- Es necesario fortalecer la articulación entre los diferentes integrantes del SNI que posibilite: (i) desarrollar sistemas de información que permitan consolidar la oferta de servicios de desarrollo empresarial con que cuenta el Estado y (ii) consolidar sistemas de información sobre beneficiarios de programas de desarrollo empresarial y entidades otorgantes (Colciencias, Sena, Fomipyme, etc.), de tal manera que se pueda mejorar la focalización de la inversión pública, facilitar el flujo de información entre los agentes, y realizar evaluaciones de impacto de la política.

d) *Desarrollo de las capacidades en CTI y consolidación de la infraestructura para CTI*

- *Aumentar significativamente el número de investigadores graduados de doctorado y maestría, fortaleciendo el Programa Nacional de Investigadores que ha venido impulsando Colciencias desde 1992. La meta de Colciencias es tener 500 nuevos candidatos inscritos por año, hasta completar una cohorte de 2.500 candidatos a doctorado para 2012, 60% de ellos en programas en Colombia y 40% en programas en el exterior. También es necesario diseñar programas y crear incentivos para impulsar la mayor utilización de investigadores y doctorados dentro del sector empresarial.*
- *Las políticas de impulso a las TIC son otro componente esencial para el mejoramiento de la infraestructura que se requiere para impulsar la ciencia, la tecnología y la innovación.*

e) *Fomento de la transferencia de tecnología*

- *Fomentar la transferencia de tecnología que facilite la adopción, adaptación y uso de tecnología por parte de las empresas, a través de la financiación de proyectos que incluyan actividades de búsqueda y evaluación de bancos de patentes que reporten el estado del arte*

del campo específico de la empresa, identificación de nuevos desarrollos tecnológicos, tecnologías disponibles y posibles socios o licenciarios de tecnología.

f) *Transferencia de tecnología desde el Sector Defensa*

- *El sector de Defensa y Seguridad (SDS) puede ser un importante generador de conocimientos y desarrollo de capacidades tecnológicas en iniciativas que involucran o pueden involucrar al sector privado. De acuerdo con información del DNP, el SDS planea desarrollar iniciativas para la certificación de los talleres de mantenimiento en las áreas aeronáutica, naval/fluvial, terrestre y de informática de comunicaciones, así como de la construcción de partes y repuestos que mejoren el soporte logístico de las actividades que realizan las entidades del sector.*
- *El SDS está implementando una política de acuerdos de compensación industrial –offsets– para las adquisiciones de sistemas militares cuyo objetivo es incrementar la transferencia de tecnología y contar así con capacidades industriales propias. Para los acuerdos de compensación industrial de carácter civil se contempla impulsar programas civiles en metrología, actualización de laboratorios, producción de biocombustibles, aprovechamiento agroforestal y agroindustrial, y atención y rehabilitación traumatológica, entre otros.*



Tecnova: fortalecimiento de la relación Universidad–Empresa

El fortalecimiento de la relación entre el sector académico o de investigación y el sector empresarial debe estar enfocado en la creación de mecanismos que conecten la demanda de investigación del sector productivo con la oferta del sector académico. Esta vinculación posibilita que los resultados de las investigaciones sean patentables y susceptibles de comercialización y licenciamiento. Un ejemplo promisorio es el de Tecnova en Antioquia.

Tecnova es una corporación que busca promover y facilitar oportunidades en proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico entre las empresas, las universidades y el Estado (Corporación Tecnova, 2007). En este sentido, Tecnova se concibe como un instrumento y una instancia de encuentro entre la oferta y la demanda de investigación aplicada de las universidades y el sector empresarial.

Como intermediario de oferta de capacidades, Tecnova ofrece a las empresas capacidades de CTI distribuidas en grupos de investigación de las universidades, cen-

tros de desarrollo tecnológico, institutos de investigación y laboratorios empresariales. Al mismo tiempo, se busca mantener actualizada la bolsa de necesidades empresariales para el corto, mediano y largo plazo.

Anualmente Tecnova organiza ruedas de negocios de investigación tecnológica en las cuales las universidades, los centros de investigación y los investigadores particulares ofrecen sus servicios de investigación sobre temas concretos a las empresas. En la rueda de 2006 se reunieron más de 150 empresas y 87 grupos de investigación, cubriendo 12 áreas temáticas diferentes. Así mismo, se generaron alrededor de 720 citas de negocios (Rueda de prensa Tecnova 2006). Las empresas contaron con una amplia oferta de capacidades para el desarrollo de productos, procesos o servicios en áreas como tecnologías ambientales, biotecnología, ingeniería de procesos productivos, ciencia de los materiales, recursos energéticos, tecnologías de la información, química, química farmacéutica y afines, ingeniería biomédica y afines, alimentación y nutrición y gestión empresarial.