



Instituciones para la gente  
Octubre, 2014



# Ecuador

## Análisis del Sistema Nacional de Innovación

Hacia la consolidación de una cultura innovadora

Carlos Guaipatin  
Liora Schwartz

Banco Interamericano de Desarrollo  
División de Competitividad e Innovación

# **Ecuador**

## Análisis del Sistema Nacional de Innovación

Hacia la consolidación de una cultura innovadora

---

*Autores:*

Carlos Guaipatin  
Liora Schwartz

IFD-CTI@iadb.org

---

Octubre, 2014



**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Guaipatín, Carlos.

Ecuador: análisis del Sistema Nacional de Innovación: hacia la consolidación de una cultura innovadora / Carlos Guaipatín, Liora Schwartz.

p. cm. — (Monografía del BID; 223)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Technological innovations—Ecuador. 2. Technology transfer—Ecuador. 3. Diffusion of innovations—Ecuador. I. Schwartz, Liora. II. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Competitividad e Innovación. III. Título. IV. Serie.

IDB-MG-223

Código de publicación: IDB-MG-223

Códigos JEL: O1, O2, O3, O4, O5, M130

Palabras clave:

Adopción de tecnología, Cambio tecnológico, Ciencia, Crecimiento, Crecimiento económico, Derechos de Propiedad Intelectual, Desarrollo, Difusión, Ecuador, Emprendimiento, Estudios de país, Estudios de países de América Latina, Externalidades, I + D, Innovación, Innovación social, Innovación tecnológica, Instituciones, Investigación y desarrollo, Licencias, Nuevas firmas, Países en desarrollo, Política industrial, Productividad, Productividad agregada, Productividad de factores, *Royalties*, *Startups*, Transferencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables

Copyright © 2014. Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

Banco Interamericano de Desarrollo

1300 New York Avenue, N.W.

Washington, D.C. 20577

[www.iadb.org](http://www.iadb.org)

Dirección de Arte: Claudia Olcese Lira

Diseño Gráfico: Círculo Salvo | [circulosalvo.com](http://circulosalvo.com)

Coordinación editorial: Sarah Schineller, A&S Information Specialists

Revisión editorial: Claudia M. Pasquetti y Clara Sarcone

Impreso por La Imprenta del BID

Impreso en Washington D.C.

# Contenidos

<b>Infografías, gráficos, diagramas, cuadros y recuadros</b>	<b>6</b>
<b>Siglas y acrónimos</b>	<b>10</b>
<b>Presentación</b>	<b>12</b>
<b>Colaboradores</b>	<b>13</b>
<b>Introducción</b>	<b>15</b>
La Importancia de la innovación en la economía	16
La innovación como resultado de un “sistema”	17
Análisis del Sistema Nacional de Innovación de Ecuador	18
Estructura del estudio	19
<b>Capítulo 1: Crecimiento económico, productividad e innovación</b>	<b>23</b>
Una visión de la economía ecuatoriana	27
La productividad	29
La innovación como impulso para el crecimiento económico	32
Estimación de los retornos sociales del gasto en I+D en Ecuador	35
Factores determinantes de la innovación	38
Factores del entorno que facilitan la innovación	41
Marco regulatorio y clima de negocios	41
Protección de la propiedad intelectual	44
Calidad, normalización y metrología	47
Sistema impositivo	49
Tecnologías de la información y la comunicación	53
Insumos para la innovación	58
Inversión en innovación	58
i. Composición del gasto en I+D	61
ii. Finalidad de la inversión en I+D	62
Talento humano	65
Acceso al financiamiento	70
Innovación en Ecuador: los productos de conocimiento, producción científica, patentes y exportación de tecnología	72
<b>Capítulo 2: Actores principales del Sistema Nacional de Innovación</b>	<b>85</b>
Instituciones que generan y transfieren conocimiento	88
Universidades	88
Institutos públicos de investigación	91

Sector privado	94
Estructura productiva	94
El sector petrolero	97
Distribución geográfica de los sectores económicos	98
Características de las empresas de Ecuador por tamaño	99
La innovación en las empresas	102
El emprendimiento en Ecuador	110
i. Nuevas empresas en Ecuador	113
ii. Creación de nuevas empresas en Ecuador	114
iii. Características de las empresas ecuatorianas	115
iv. Perfil del emprendedor	116
v. Rendimiento de las empresas nuevas	117
<b>Capítulo 3: El gobierno, las instituciones y su rol</b>	<b>127</b>
Sector público	130
Evolución de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación	130
Principales instituciones públicas relevantes para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en Ecuador	133
Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)	133
Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI)	138
Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC)	140
Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO)	143
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP)	144
Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (MINTEL)	145
Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional (SETEC)	145
Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)	146
Desafíos para la institucionalidad pública de apoyo a la innovación	146
Los lineamientos estratégicos de desarrollo: el marco en que se desenvuelve la política pública de apoyo a la innovación	146
La orientación de la política de innovación	148

<b>Capítulo 4: Recomendaciones</b>	<b>153</b>
El Sistema Nacional de Innovación de Ecuador	156
Fortalecimiento de la institucionalidad pública de apoyo al Sistema Nacional de Innovación	157
Definir un mecanismo para establecer las prioridades que atenderá la política de innovación	158
Mejorar la disponibilidad de información y fortalecer las capacidades institucionales de monitoreo y evaluación	159
Desarrollar una metodología de trabajo articulado entre las entidades públicas relevantes	160
Definir los ámbitos de competencia central y regional en materia de innovación y fomentar la descentralización de las competencias	160
Fomento de la innovación en el sector privado	162
Crear un espacio de diálogo público-privado	162
Poner en marcha instrumentos de apoyo a la innovación y al emprendimiento	163
Mejorar el clima de innovación y aumentar la masa crítica de talento humano	164
Promover la investigación científica en áreas estratégicas	164
Continuar modernizando las capacidades de control de calidad, normalización y metrología	165
Fomentar las tecnologías de la información y comunicación	165
<b>Anexos</b>	<b>169</b>
Anexo I. Contabilidad del crecimiento	170
Anexo II. Metodologías y criterios de construcción de diferentes indicadores	171
Anexo III. Listado de reglamentos que influyen en la actividad emprendedora	177
Anexo IV. Estructura del sector público en Ecuador	184
Anexo V. Listado de universidades y escuelas politécnicas de Ecuador por categoría	186
Anexo VI. Tarjeta de puntuación ( <i>balance scorecard</i> ) de emprendimiento, innovación y competitividad	189
Anexo VII. Promoción de innovaciones con impacto social	191

# Infografías, gráficos, diagramas, tablas y recuadros

## Infografías

**Infografía 1:** Datos principales del Sistema Nacional de Innovación en Ecuador

## Gráficos

- Gráfico 1.1:** PIB per cápita comparativo, 2000 y 2012
- Gráfico 1.2:** Contribución total al cierre de la brecha de ingreso per cápita versus Estados Unidos
- Gráfico 1.3:** Contribución porcentual de la PTF al crecimiento del PIB, diferentes períodos
- Gráfico 1.4:** Eficiencia en la asignación de recursos
- Gráfico 1.5:** Relación entre PTF y gasto en I+D per cápita, 2007
- Gráfico 1.6:** Retornos sociales de la inversión en I+D y en capital físico para diferentes niveles de PIB per cápita
- Gráfico 1.7:** Puntaje en el índice de derechos de propiedad intelectual, 2012
- Gráfico 1.8:** Protección internacional de patentes, 1995 y 2005
- Gráfico 1.9:** Índice de protección de la propiedad intelectual, 2012
- Gráfico 1.10:** Evolución del OEC y campos acreditados en Ecuador, 2004-12
- Gráfico 1.11:** Comparación del OEC en países seleccionados de América Latina
- Gráfico 1.12:** Certificaciones acreditadas vigentes en países seleccionados de América Latina
- Gráfico 1.13:** Penetración de la banda ancha en países seleccionados
- Gráfico 1.14:** Penetración del uso de Internet en países seleccionados
- Gráfico 1.15:** Adopción de banda ancha según velocidad en países seleccionados
- Gráfico 1.16:** Precio mensual de 1 Mbps de banda ancha fija en países seleccionados
- Gráfico 1.17:** Evolución en I+D por habitante, 2001 a 2008
- Gráfico 1.18:** Gasto agregado en actividades de ciencia, tecnología e innovación, 2011
- Gráfico 1.19:** Pagos de derechos de *royalties* y licencias como porcentaje del PIB
- Gráfico 1.20:** Gasto en I+D como porcentaje del PIB, por sector de ejecución

- Gráfico 1.21:** Evolución del gasto en I+D, por tipo de investigación
- Gráfico 1.22:** Gasto en I+D, por campo de la ciencia, 2008
- Gráfico 1.23:** Logros educacionales como porcentaje de la población mayor de 25 años
- Gráfico 1.24:** Títulos terciarios en ciencias e ingeniería como porcentaje de todos los títulos terciarios, 2008
- Gráfico 1.25:** Investigadores por cada 1.000 personas económicamente activas
- Gráfico 1.26:** Investigadores por disciplina científica
- Gráfico 1.27:** Gasto público en educación como porcentaje del PIB
- Gráfico 1.28:** Obstáculos a negocios (los 10 más fuertes) en Ecuador, 2010
- Gráfico 1.29:** Publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes, 1990-2010
- Gráfico 1.30:** Productividad relativa
- Gráfico 1.31:** Especialización científica relativa
- Gráfico 1.32:** Número de solicitudes ingresadas y registros de propiedad intelectual
- Gráfico 1.33:** Patentes y marcas registradas por 100.000 habitantes, 2005-08
- Gráfico 2.1:** Ingresos de inversión extranjera directa, 2012
- Gráfico 2.2:** Gasto en actividades de ciencia, tecnología e innovación, 2011
- Gráfico 2.3:** Gato en I+D por sector de financiamiento y ejecución, 2011
- Gráfico 2.4:** Porcentaje de empresas según nivel de innovación por actividad económica
- Gráfico 2.5:** Fuentes de financiamiento para actividades de innovación de productos y procesos
- Gráfico 2.4.1:** Porcentaje de empleo del sector servicios y correspondiente valor agregado como porcentaje del PIB de dicho sector, 2010
- Gráfico 2.4.2:** ¿Cuántas empresas invierten en I+D?
- Gráfico 2.4.3:** Distribución del gasto en servicios en actividades de innovación
- Gráfico 2.6:** Emprendimiento: las nuevas empresas en Ecuador
- Gráfico 2.7:** Las empresas nuevas de Ecuador por rama de actividad, 1990-2012
- Gráfico 2.8:** Porcentaje de empresas nuevas en el sector de manufactura
- Gráfico 2.9:** Función de supervivencia de las empresas de Ecuador
- Gráfico 2.10:** Función de supervivencia de las empresas en Ecuador por rama de actividad, 2000-10
- Gráfico 2.11:** Función de riesgo de las empresas de Ecuador, 2000-12
- Gráfico 2.12:** Función de riesgo de las empresas de Ecuador por rama de actividad, 2000-10
- Gráfico 3.1:** Becas concedidas por la SENESCYT para estudios en el exterior

## Diagramas

- Diagrama 1:** Actores y componentes del Sistema Nacional de Innovación
- Diagrama 1.1:** Gasto en I+D como porcentaje del PIB, 2011
- Diagrama 1.2:** Crecimiento de la inversión y del número de becas al exterior
- Diagrama 2.1:** Exportaciones no petroleras en Ecuador, 2012
- Diagrama 2.2:** Sectores económicos más relevantes por zona administrativa de planificación
- Diagrama 3.1:** Evolución de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación
- Diagrama 3.2:** Organigrama actual de la estructura pública de apoyo a la innovación
- Diagrama 4.1:** Niveles de decisión de proyectos de apoyo a la innovación
- Diagrama AIV.1:** Estructura del sector público en Ecuador

## Cuadros

- Cuadro 1.1:** Crecimiento del PIB per cápita 2012 en comparación con 1980, y crecimiento promedio 2000-12
- Cuadro 1.1.1:** Innovación en las empresas
- Cuadro 1.2:** Facilidad para empezar una empresa
- Cuadro 1.4.1:** Rigidez del mercado laboral
- Cuadro 1.3:** Subvenciones directas e incentivos tributarios: efectos positivos, problemas y medidas para mitigarlos
- Cuadro 1.4:** Indicadores provenientes de la Encuesta de Empresas, 2010
- Cuadro 1.5:** Subíndices del NRI
- Cuadro 1.6:** Estudiantes en el extranjero, en los cinco países de destino principales, 2008
- Cuadro 1.7:** Crédito local al sector privado como porcentaje del PIB, 2011
- Cuadro 1.8:** Número de patentes de invención registradas por sector
- Cuadro 1.9:** Solicitudes de patentes presentadas a la OMPI
- Cuadro 1.10:** Exportaciones y valor agregado de las altas tecnologías
- Cuadro 2.1:** Peso de las provincias y los grupos económicos
- Cuadro 2.2:** Clasificación de las empresas por tamaño en Ecuador
- Cuadro 2.3:** Porcentaje de empresas por tamaño a nivel nacional
- Cuadro 2.4:** Distribución de trabajadores, e ingresos por ventas o prestación de servicios según el tamaño de la empresa, 2010
- Cuadro 2.5:** Actividades de innovación realizadas por empresas que innovaron en productos y procesos
- Cuadro 2.6:** Comparación en innovación en empresas de Ecuador, Chile y Perú, 2010
- Cuadro 2.7:** Innovación en las empresas de Ecuador según niveles de productividad
- Cuadro 2.4.1:** Productividad relativa promedio con respecto a las empresas estadounidenses en la frontera de la productividad, por sector
- Cuadro 2.8:** Comparación de los pilares del GEDI
- Cuadro 2.9:** Las nuevas empresas en Ecuador, composición demográfica de los accionistas, 1990-2012

- Cuadro 3.1:** Presupuesto de la SENESCYT por proyecto, 2013
- Cuadro 4.1:** Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del SNI de Ecuador
- Cuadro AII.1** Ponderación de los subíndices y umbrales para las etapas de desarrollo
- Cuadro AII.2** Estructura del Índice de Emprendimiento y Desarrollo Global
- Cuadro AII.3** Puntajes del Índice de Park y sus componentes
- Cuadro AII.4** Subíndices del NRI y sus pilares
- Cuadro AIII.1** Listado de los reglamentos
- Cuadro AVI.1** Ejemplo de la tarjeta de puntuación
- Cuadro AVII.1** Definición del rol de los sectores público y privado

## Recuadros

- Recuadro 1.1:** La inversión en innovación en las empresas de América Latina
- Recuadro 1.2:** Cálculo de la tasa de retorno social
- Recuadro 1.3:** El impuesto a la I+D
- Recuadro 1.4:** El mercado laboral
- Recuadro 2.1:** Las reformas en educación superior
- Recuadro 2.2:** Transferencia y difusión tecnológica
- Recuadro 2.3:** La Corporación para el Emprendimiento y la Innovación del Ecuador
- Recuadro 2.4:** La innovación en el sector de servicios
- Recuadro 2.5:** Perfil de las nuevas empresas en Ecuador: datos y métodos del estudio de Carrillo y López, 2014
- Recuadro 4.1:** Cómo vincular la innovación a los problemas sociales

# Siglas y acrónimos

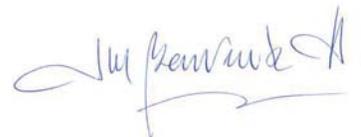
<b>ACT</b>	Actividad de ciencia y tecnología
<b>ACTI</b>	Encuesta de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>ALC</b>	América Latina y el Caribe
<b>ATP</b>	Agenda de Transformación Productiva
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CATI</b>	Centro de apoyo a la tecnología y la innovación
<b>CEAACES</b>	Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior
<b>CEIE</b>	Corporación para el Emprendimiento y la Innovación del Ecuador
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>CES</b>	Consejo de Educación Superior
<b>CFN</b>	Corporación Financiera Nacional del Ecuador
<b>CIIC</b>	Comité Inter-Institucional de la Calidad
<b>COMEXI</b>	Consejo de Comercio Exterior e Inversiones
<b>CONACYT</b>	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>CONELEC</b>	Consejo Nacional de Electricidad
<b>CONESUP</b>	Consejo Nacional de Educación Superior
<b>CTI</b>	División de Competitividad e Innovación del BID
<b>ENES</b>	Examen Nacional para la Educación Superior
<b>ERA</b>	Escuelas de la revolución agraria
<b>FLACSO</b>	Facultad Latinoamericana de Estudios Sociales
<b>FUNDACYT</b>	Fundación Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>IED</b>	Inversión extranjera directa
<b>IEPI</b>	Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual
<b>ITU</b>	Unión Internacional de Telecomunicaciones
<b>I+D</b>	Investigación y desarrollo
<b>I+D+i</b>	Investigación, desarrollo e innovación
<b>IESS</b>	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
<b>IGM</b>	Instituto Geográfico Militar
<b>INAE</b>	Instituto Antártico Ecuatoriano
<b>INAMHI</b>	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
<b>INEC</b>	Instituto Nacional de Estadística y Censos
<b>INEN</b>	Instituto Ecuatoriano de Normalización
<b>INER</b>	Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables
<b>INIAP</b>	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

<b>INIGEMM</b>	Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico
<b>INIGER</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Gerontológicas
<b>INOCAR</b>	Instituto Oceanográfico Armada del Ecuador
<b>INP</b>	Instituto Nacional de Pesca
<b>INPC</b>	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
<b>INSPI</b>	Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública
<b>INTES</b>	Institutos tecnológicos sectoriales
<b>INTTER</b>	Institutos tecnológicos territoriales
<b>IPI</b>	Derechos de Propiedad Intelectual
<b>IPRI</b>	Índice Internacional de Propiedad Intelectual
<b>ISA</b>	Impuesto a la salida de divisas
<b>ISTTP</b>	Institutos superiores técnicos y tecnológicos públicos
<b>IVA</b>	Impuesto al valor agregado
<b>JUNAPLA</b>	Junta Nacional de Planificación
<b>LOES</b>	Ley Orgánica de Educación Superior
<b>MAGAP</b>	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
<b>MCCTH</b>	Ministerio de Coordinación de Conocimiento y Talento Humano
<b>MCPEC</b>	Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad
<b>MIPRO</b>	Ministerio de Industrias y Productividad
<b>MiPyME</b>	Micro, pequeñas y medianas empresas
<b>MRL</b>	Ministerio de Relaciones Laborales
<b>NRI</b>	Networked Readiness Index
<b>OAE</b>	Organismo de Acreditación Ecuatoriano
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
<b>ONU DI</b>	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
<b>PIB</b>	Producto interno bruto
<b>PPC</b>	Paridad del poder compra
<b>PPR</b>	Derechos de Propiedad Física
<b>PTF</b>	Productividad total de factores
<b>RISE</b>	Régimen Impositivo Simplificado
<b>SART</b>	Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo
<b>SECAP</b>	Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional
<b>SETEC</b>	Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional
<b>SENACYT</b>	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>SENESCYT</b>	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>SNCT</b>	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
<b>SNI</b>	Sistema Nacional de Innovación
<b>SNNA</b>	Sistema Nacional de Nivelación y Admisión
<b>SRI</b>	Servicio de Rentas Internas
<b>TIC</b>	Tecnologías de la información y la comunicación
<b>ZEDE</b>	Zonas especiales de desarrollo económico
<b>ZDT</b>	Zonas de desarrollo territorial

# Presentación

Para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el futuro económico y social de la región depende de su capacidad para aprovechar las crecientes oportunidades que la tecnología y la innovación ofrecen no solo para aumentar la productividad de las economías, sino también para generar sociedades más inclusivas y equitativas. No se trata solamente de contar con las habilidades para aprovechar las tecnologías que surgen en otras regiones, sino también de que los países de la región tengan las condiciones, las capacidades y los incentivos que les permitan generar soluciones eficaces en sus respectivos contextos particulares. Si bien el motor de la innovación está en las empresas, la política pública es necesaria para incentivar la actividad innovadora y emprendedora, corrigiendo fallas de mercado que impiden que el sistema funcione eficientemente; sobre todo porque los beneficios de la innovación trascienden al sector privado e influyen en la calidad de vida de todos.

El presente estudio es una iniciativa de la División de Competitividad e Innovación (CTI) del BID para entender cómo está funcionando el Sistema Nacional de Innovación de Ecuador y cuáles son sus retos. Se trata de un análisis de los principales actores y factores de la economía que influyen en el sector de innovación, lo cual incluye a instituciones, universidades, empresas, emprendedores y sobre todo a las relaciones de colaboración que existen entre ellos. El análisis se basa principalmente en información cuantitativa, y también aprovecha las discusiones que han tenido lugar a través de múltiples entrevistas, talleres de trabajo y seminarios que se organizaron para preparar este estudio. Esperamos que este trabajo contribuya en varios niveles. Primero, que la evidencia y las perspectivas que ofrece sirvan para apoyar el diseño de políticas. Segundo, que la metodología utilizada, la estructura de la discusión y el tipo de análisis contribuyan a generar nuevos y mejores análisis sobre los retos de la innovación en el continente. Y finalmente, esperamos que aporte a la discusión interna de los organismos internacionales.



**José Miguel Benavente**  
Jefe de la División de Competitividad e Innovación  
Departamento de Instituciones para el Desarrollo

# Colaboradores

Este documento fue preparado por Carlos Guaipatín y Liora Schwartz de la División de Competitividad e Innovación (CTI) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y cuenta con contribuciones de Juan Carlos Navarro, Gustavo Crespi, Rafael Anta, Claudia Suaznábar, Ezequiel Tacsir, Ignacio De León, Claudia Stevenson, Alison Cathles, Fernando Vargas, Daniel Insulza y Sanna Ojamperä, también de CTI, y de los consultores Gonzalo Rivas, Paul Carrillo, Rodrigo Wagner y Marco Vintimilla. Se expresa un reconocimiento a los comentarios de Robert Devlin, Belén Sánchez, César Costa y Andrés Zurita. El diseño gráfico fue realizado por Claudia Olcese de CTI.

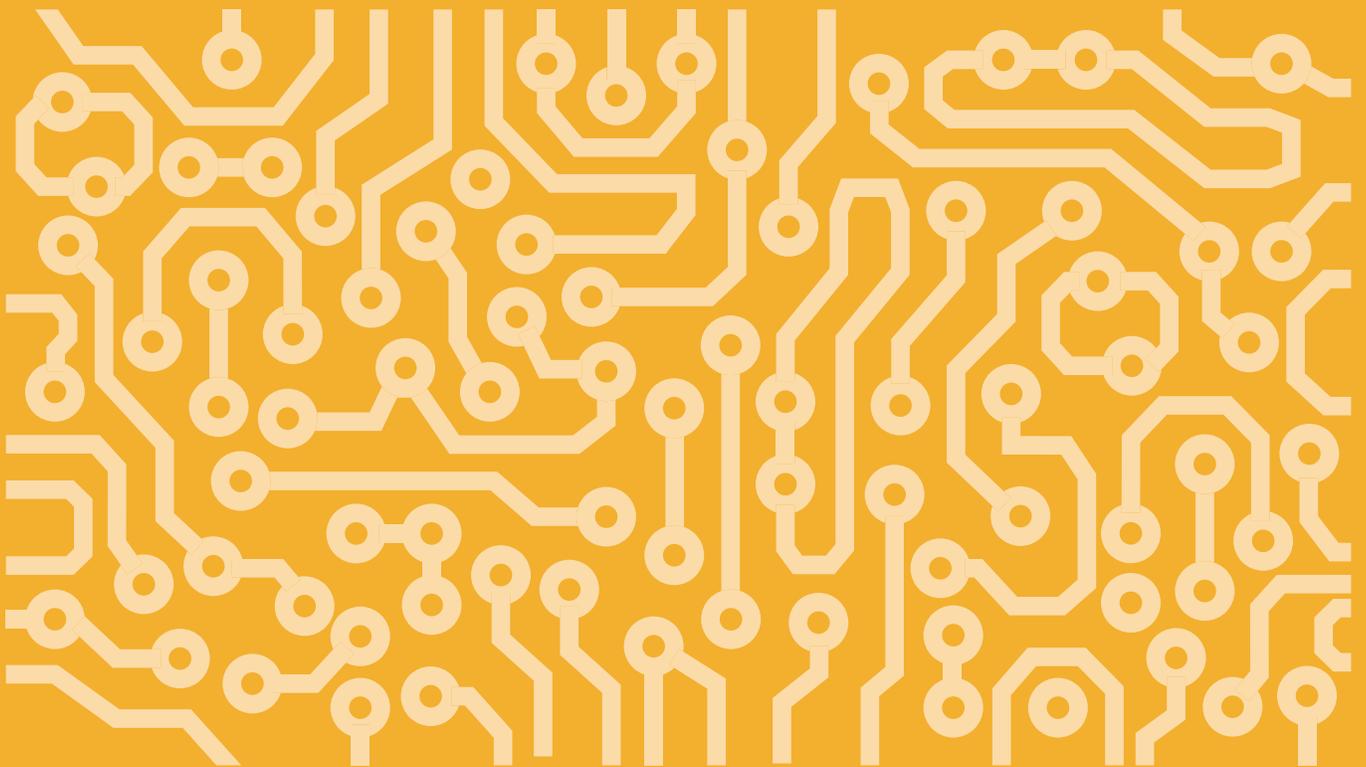
**Carlos Guaipatín** es Especialista Senior en la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del BID. Tiene más de 15 años de experiencia en el campo de desarrollo del sector privado y trabaja para el BID desde 2007. Previamente se ha desempeñado como consultor para IFC, GAF, GTZ, CEPAL, OEA, el propio BID y el Instituto Alemán de Desarrollo. Su labor incluye proyectos en una gran variedad de ámbitos: promoción de *clusters* y cadenas de valor, pequeñas y medianas empresas, tecnología e innovación, emprendimiento, desarrollo económico local e innovación social. Ha trabajado en prácticamente todos los países de América Latina y también en el sudeste de Europa. Asimismo, ha publicado en varias revistas académicas y ha realizado presentaciones en más de 20 países de América Latina, así como también en Europa y Estados Unidos. Se graduó en economía en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y tiene una Maestría en Economía de la Universidad de Georgetown.

**Liora Schwartz** es consultora en la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del BID desde 2011. Durante ese tiempo, ha trabajado en varias publicaciones sobre emprendimiento e innovación social en América Latina y el Caribe. También ha apoyado la creación y ejecución de diversos proyectos dentro de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación y es parte del Innovation Lab<sup>1</sup>, una plataforma donde los problemas se convierten en innovaciones de alto impacto. Antes de ingresar al BID, fue asistente de investigación y ayudante de varios economistas de la Universidad Adolfo Ibáñez de Chile. Cuenta con una Maestría en Economía y Políticas Públicas de la Universidad Adolfo Ibáñez y es Ingeniero Comercial de la misma institución.

---

<sup>1</sup> Para más información dirigirse a <http://www.bidinnovacion.org/>.

# Introducción



# Introducción

**El crecimiento sostenido y el avance hacia sociedades más equitativas y con mejores oportunidades para todos, depende de cuán competitiva pueda ser la región, lo cual a su vez depende de la productividad de sus sectores económicos.**

El presente estudio reúne los principales hallazgos del análisis del Sistema Nacional de Innovación (SNI) de Ecuador realizado por la División de Competitividad, Tecnología e Innovación (CTI) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Este análisis fue solicitado por el Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) y recibió el apoyo de las principales instituciones del sector de ciencia, tecnología e innovación del país. El estudio se basó en un extensivo trabajo de campo realizado por el equipo del BID durante 2012 y 2013, durante el cual se entrevistó a los principales actores del sector público, del sector privado y de la academia vinculados a temas de innovación, incluidos (en el caso del sector público) altos oficiales de ministerios sectoriales a cargo del diseño y de la implementación de políticas, institutos de investigación, instituciones a cargo de las políticas de educación superior, instituciones regulatorias y de control de métrica y calidad, y programas de apoyo al emprendimiento y a la innovación. En cuanto al sector privado, aportaron su opinión y visión importantes empresarios de rubros intensivos en innovación y tecnología, así como también emprendedores dinámicos. Por el lado de la academia participaron investigadores, profesores y directivos de las universidades más importantes del país. El equipo del BID se apoyó en la amplia información cuantitativa provista por las autoridades ecuatorianas y también recibió la asistencia de expertos nacionales e internacionales.

## La importancia de la innovación en la economía

América Latina ha realizado grandes progresos en la estabilización de políticas macroeconómicas que han mantenido a sus economías en crecimiento, incluso en un contexto internacional adverso. No obstante, el crecimiento sostenido y el avance hacia sociedades más equitativas y con mejores oportunidades para todos, depende de cuán competitiva pueda ser la región, lo cual a su vez depende de la productividad de sus sectores económicos. Es un hecho que América Latina presenta importantes rezagos en productividad y competitividad en comparación con otras regiones en desarrollo (Devlin y Moguillansky, 2011).

Ecuador no es una excepción. La estabilidad macroeconómica ha mejorado, y en 2012 el producto interno bruto (PIB) creció más del 5% (Banco Mundial, 2013). No obstante, detrás de este crecimiento actual, existe una economía poco diversificada que se concentra en productos y exportaciones poco intensivos

en conocimiento especializado y valor agregado. Esto conlleva un riesgo para el crecimiento del país en el largo plazo, que es tan inminente como atendible. De hecho, experiencias como las de Corea y Finlandia dan cuenta de cómo se puede crecer de manera sostenida a partir de estructuras productivas basadas en recursos naturales, invirtiendo en innovación para generar economías altamente productivas.

**El tema de la innovación debe ser analizado con un enfoque sistémico, abordando no solo el desempeño individual de las partes, sino también sus interacciones.**

La inversión en innovación, la adquisición, absorción, modificación y creación de conocimiento tecnológico y no tecnológico, son actividades indispensables para el desarrollo de cualquier economía (Navarro, Llisterri y Zúñiga, 2010). Al tratarse de actividades que demandan insumos sofisticados, que conllevan riesgos y que enfrentan fallas de mercado, su éxito depende de la interacción sistémica y sistemática del sector público, del sector privado y de los entes capaces de generar conocimiento. Estas necesidades de coordinación requieren una estrategia nacional con objetivos de corto, medio y largo plazo. Es por esto asimismo que el tema de la innovación debe ser analizado con un enfoque sistémico, abordando no solo el desempeño individual de las partes, sino también sus interacciones. Como en una orquesta sinfónica, donde el resultado depende del esfuerzo y desempeño de cada parte, pero por sobre todo de cómo estas interactúan en armonía.

## La innovación como resultado de un “sistema”

¿Qué es un Sistema Nacional de Innovación (SNI)? Existe una serie de definiciones, entre ellas las propuestas por Freeman (1987), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (OCDE, 1997) y Metcalfe (1995),<sup>2</sup> pero para efectos de este estudio lo entenderemos como el conjunto de instituciones, empresas y universidades, tanto públicas como privadas, que interactúan alrededor del desarrollo, de la adaptación, de la protección, del financiamiento y de la reglamentación de tecnologías e innovaciones.

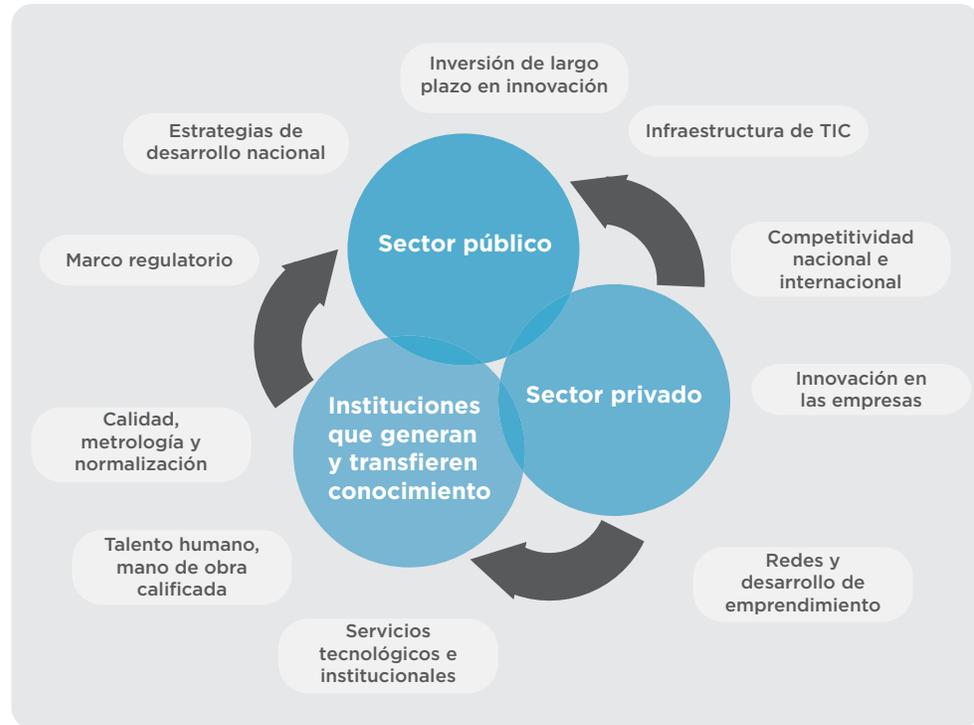
El diagrama 1 muestra los diferentes componentes de un SNI, con tres actores principales: el sector público, el sector privado y la academia. El diagrama representa la interacción que debe ocurrir entre estos actores, y la existencia de una serie de factores que influyen el nivel de innovación de una economía. Algunos tienen origen natural en el sector público, como las estrategias nacionales y el

---

<sup>2</sup> Freeman (1987) concibe al SNI como “una red de instituciones de los sectores público y privado, cuyas actividades y acciones inician, modifican y difunden innovaciones”. La OCDE (1997) lo entiende como “un sistema de interacción de empresas, pequeñas o grandes, del sector público y privado, de universidades y organismos estatales, orientado a la producción de ciencia y tecnología dentro de fronteras nacionales. La interacción entre estas unidades puede ser técnica, comercial, jurídica, social o financiera, siempre y cuando el objetivo de la interacción sea el desarrollo, la protección, el financiamiento o la reglamentación de ciencia y tecnología nuevas”. Metcalfe (1995) lo define como “el conjunto de instituciones que, conjunta o individualmente, contribuye a la generación y difusión de nuevas tecnologías y proporciona el marco dentro del cual los gobiernos elaboran e implementan políticas para influir en el proceso de innovación. Como tal, es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir los conocimientos, habilidades y artefactos que definen las nuevas tecnologías. El elemento de nacional deriva no solo del ámbito de la política de innovación, sino también de aspectos culturales compartidos que mantienen al sistema unido y constituyen el centro de atención de otras políticas, leyes y regulaciones que condicionan el entorno de la innovación”.

marco regulatorio. Otros ocurren en el ámbito privado, pero también pueden ser apoyados desde el sector público con servicios tecnológicos, entrenamiento de mano de obra calificada, servicios de vigilancia de la calidad de la metrología y la normalización, apoyo al emprendimiento y a la innovación, y provisión de infraestructura de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Diagrama 1 | Actores y componentes del Sistema Nacional de Innovación



Fuente: Elaboración propia.

## Análisis del Sistema Nacional de Innovación de Ecuador

La infografía que se presenta a continuación resume gran parte del contenido del estudio. La evidencia muestra una creciente inversión pública sin precedentes en Ecuador en actividades de innovación y en la creación de una base de talento humano altamente calificado.

Este análisis se beneficia de información cuantitativa inédita sobre el tema de emprendimiento, y resalta la presencia de una masa crítica de emprendedores que están innovando y generando oportunidades de crecimiento para el país especialmente en el sector servicios.

La infografía también resalta los retos. La conectividad de banda ancha y el uso productivo de las TIC son modestos. En comparación con la región, las empresas

no tienen un comportamiento muy innovador, lo cual se observa tanto en su nivel de inversión en insumos (por ejemplo, I+D y licencias) como en sus resultados de innovación en productos y procesos, y en la solicitud de patentes.

## Estructura del estudio

Todos los temas resaltados en la infografía se tratan en detalle en el estudio, el cual presenta la estructura que se describe a continuación.

En el capítulo 1 se describe la evolución del desempeño económico y de la productividad en Ecuador. Aquí se definen el concepto de innovación, su importancia y su rol como motor del crecimiento económico. Además se estima la tasa social de retorno de la inversión en ciertas actividades de la innovación y se demuestra que la inversión que el país actualmente está realizando es menor a lo socialmente óptimo. Luego se discute el estado de los insumos necesarios para la innovación a partir de indicadores existentes y del procesamiento de información cuantitativa. Se examinan la inversión pública y privada en innovación, el talento humano y los recursos disponibles para la investigación científica. También se estudia el entorno de la innovación en función de los siguientes elementos: regulaciones, control de calidad, propiedad intelectual, normalización y metrología, acceso al financiamiento, incentivos fiscales, el sistema impositivo, y las TIC. Finalmente, se exponen las variables que dan cuenta del desempeño actual del SNI en cuanto a resultados. Específicamente, se examinan patentes, publicaciones y exportación de tecnología. El análisis del primer capítulo se basa en las tendencias en los últimos años y también en comparaciones internacionales.

En el capítulo 2 se considera al SNI desde la perspectiva de sus actores principales y las relaciones que existen entre ellos. Se analizan universidades, centros de investigación, proveedores de servicios de apoyo a la innovación, y al sector empresarial y del emprendimiento, incluido un estudio especial de la innovación en el interior de las empresas, que desglosa por sector y tamaño. También se introduce un análisis de las relaciones que se establecen entre ellos, a partir de lo cual se plantean los retos para el óptimo funcionamiento del SNI.

En el capítulo 3 se presenta una discusión sobre la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y sobre su gobernanza. Aquí se identifican los retos principales de la coordinación interinstitucional para el diseño, la implementación y el monitoreo de políticas e instrumentos.

El estudio finaliza con el capítulo 4, donde se ofrecen una serie de recomendaciones de política.

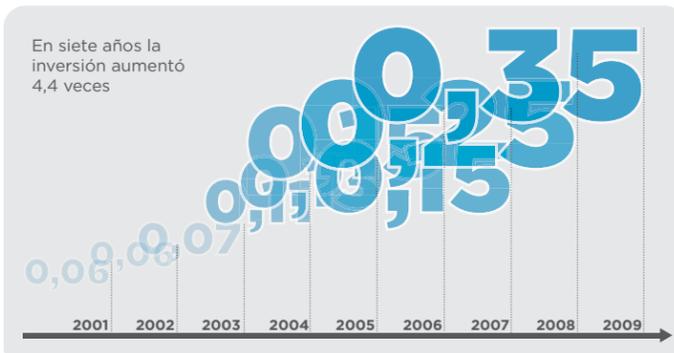
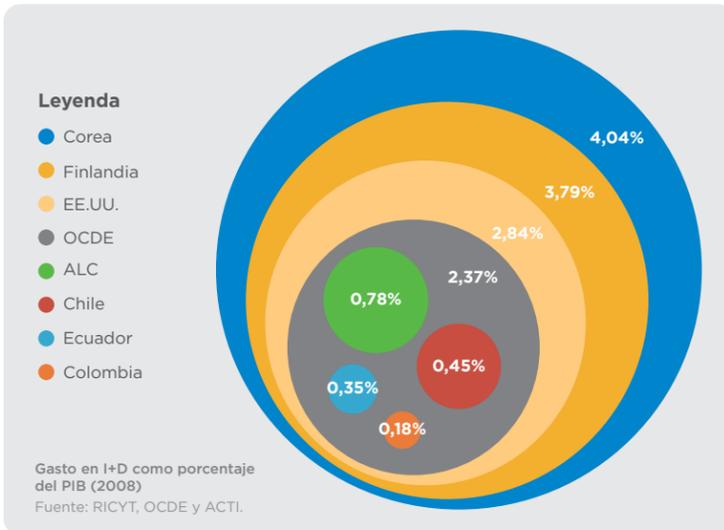
# Ecuador

## Análisis del Sistema Nacional de Innovación

### DATOS PRINCIPALES



#### Inversión en I+D

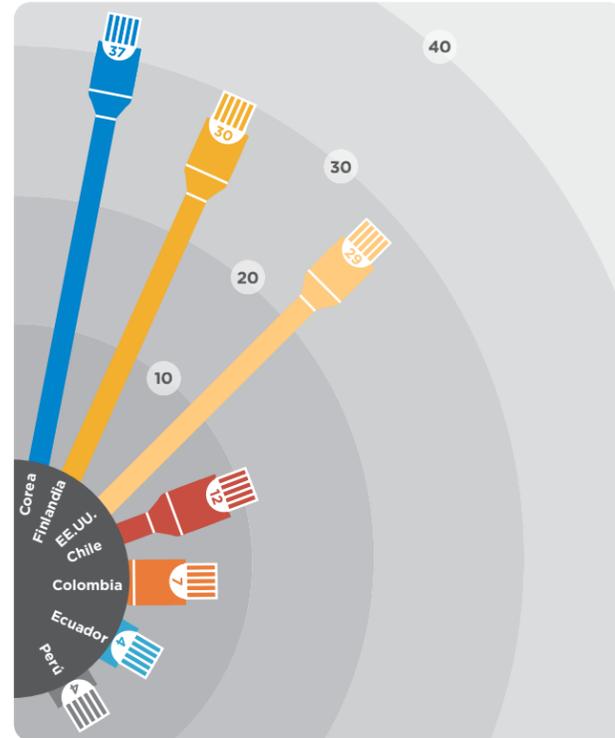


Aumentos sustanciales en el gasto en I+D en Ecuador como porcentaje del PIB  
 Fuente: RICYT.

En los últimos años Ecuador ha realizado esfuerzos sin precedentes de apoyo al sector de ciencia, tecnología e innovación. El sector está en el corazón del plan de desarrollo del país, el Plan Nacional del Buen Vivir, y ha sido fortalecido por reformas profundas en varios ámbitos y por incrementos en el apoyo presupuestal.

Con un PIB per cápita de US\$8.393, cuando Ecuador invierte en I+D genera un retorno social del 47% y cuando invierte en capital físico, el retorno social es del 12%. Invertir en I+D tiene una rentabilidad social cuatro veces mayor que la inversión en capital físico.

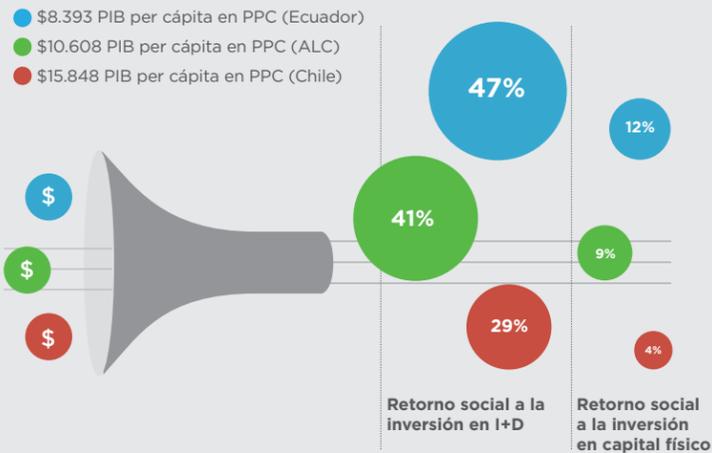
#### Infraestructura en TIC



Penetración de la banda ancha fija en el 2011  
 Fuente: ITU. Nota: Penetración medida como suscripciones por cada 100 habitantes.

A pesar de que Ecuador es uno de los países con menor penetración de la banda ancha fija, en cinco años aumentó seis veces, de 0,7 en 2007, a 4,2 en 2011.

#### Leyenda



Retornos sociales de la inversión en I+D y en capital físico para diferentes niveles de PIB per cápita  
 Fuente: Lederman y Maloney (2003), Indicadores del desarrollo mundial (Banco Mundial, 2012).

#### Emprendimiento



**85%**  
 de las empresas sobrevive más de dos años y un poco más de la mitad mantienen su actividad luego de 10 años de operación.

**10%**  
 es la tasa promedio anual de creación de empresas entre 1993 y 2010.

**US\$27 millones**

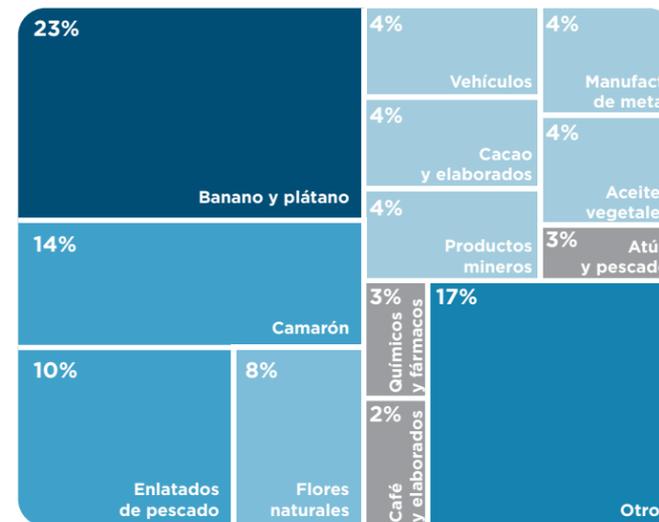
Para apoyar proyectos de I+D+I se han destinado más de US\$27 millones del presupuesto de la SENESCYT para 2013.

Nuevas empresas en Ecuador  
 Fuente: Carrillo y López (2013).

Los emprendedores contribuyen al país con nuevas empresas y puestos de trabajo, e incrementando la productividad mediante cambios tecnológicos. Para entender estos aspectos hasta ahora no existía información cuantitativa para el país. Este estudio la generó.

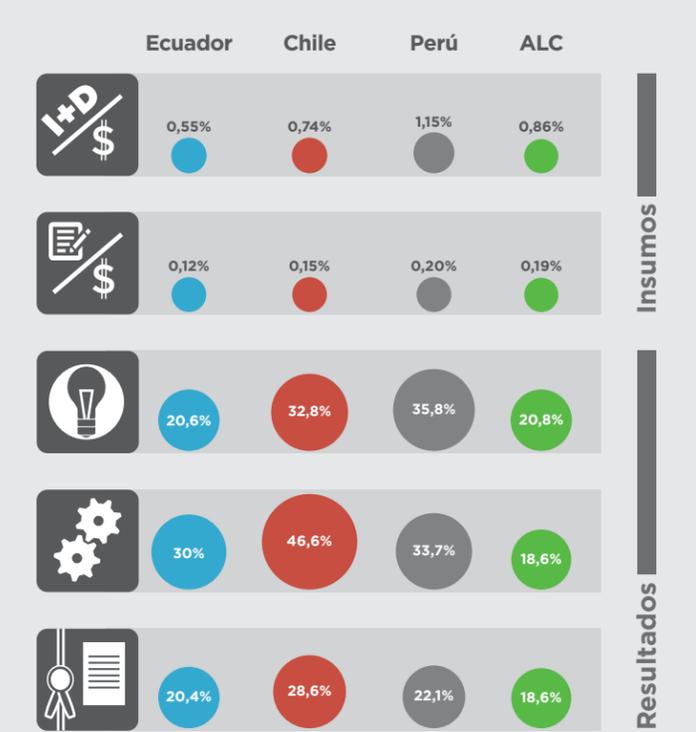
Las empresas innovan con el desarrollo interno de conocimiento (I+D/ventas) o la adaptación del conocimiento externo (licencias/ventas). Así, mejoran su productividad a través de nuevos productos, procesos y patentes.

#### Estructura productiva



Exportaciones por sector (2012)  
 Fuente: Banco Central de Ecuador, 2013.

#### Innovación en empresas



#### Leyenda: Insumos

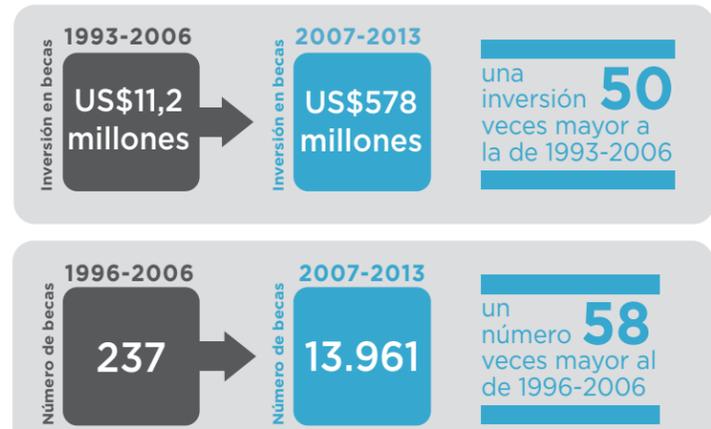
- I+D / Ventas
- Adquieren conocimientos (Licencias) / Ventas

#### Leyenda: Resultados

- Innovadoras de productos
- Innovadoras de procesos
- Empresas que han solicitado derechos de propiedad intelectual en los últimos tres años

Comparación en innovación en empresas de Ecuador, Chile y Perú  
 Fuente: Elaboración propia en base a la ronda 2010 de Enterprise Surveys.

#### Talento humano



Crecimiento en la inversión en becas y el número de becas para maestrías y doctorados  
 Fuente: SENESCYT.

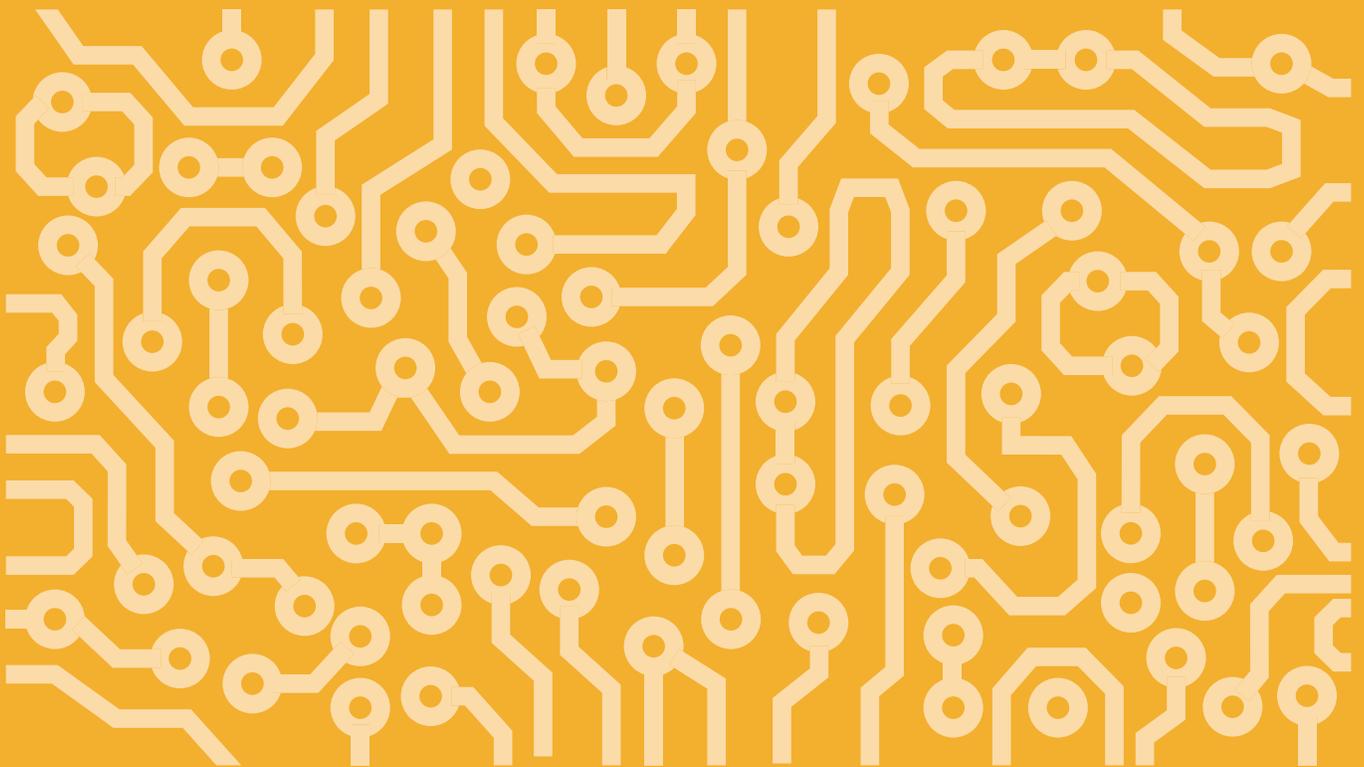


# Referencias

- Banco Mundial. 2013. *Indicadores del Desarrollo Mundial* (World Development Indicators). Última modificación 18 de diciembre de 2013. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
- Devlin, R. y G. Moguillansky. 2011. *Breeding Latin American Tigers: Operational Principles for Rehabilitating Industrial Policies*. Washington D.C.: Banco Mundial.
- Freeman, Ch. 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, London and New York*. Londres: Pinter Publisher.
- Metcalf, S. 1995. "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives." En: P. Stoneman, *Handbook of Economics of Innovation and Technology Change*. Cambridge: Blackwell Publishers.
- Navarro, J. C., J. J. Llisterri y P. Zúñiga. 2010. "La importancia de las ideas: innovación y productividad en América Latina". En: C. Pagés, *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*, pp. 265-304. Serie Desarrollo en las Américas (DIA). Washington, D.C.: BID.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 1997. *National Innovation Systems*. París: OCDE.

# Capítulo 1

Crecimiento económico,  
productividad e innovación



# Crecimiento económico, productividad e innovación

**Durante los últimos años Ecuador ha mostrado un muy buen desempeño económico, pero su bajo punto de partida hace que aún tenga camino que recorrer antes de llegar a alcanzar el nivel promedio del ingreso per cápita de la región.**

## Resumen

Durante los últimos años Ecuador ha mostrado un muy buen desempeño económico, pero su bajo punto de partida hace que aún tenga camino que recorrer antes de llegar a alcanzar el nivel promedio del ingreso per cápita de la región. Incluso los altos niveles de pobreza y de desigualdad plantean el imperativo de seguir creciendo.

Uno de los puntos más débiles para el crecimiento de Ecuador es el bajo nivel de la productividad total de los factores (PTF), elemento que explica más de un 70% de la brecha de ingreso con Estados Unidos. Aquí es donde toma relevancia el rol de la innovación como motor de crecimiento económico y productividad.

La existencia de un vínculo de causalidad entre la innovación (especialmente la I+D) y el crecimiento se refleja en los de retornos sociales positivos de las actividades de innovación. Para el caso de Ecuador, la tasa de retorno social de la inversión en I+D se situaría en torno al 47% y la de la inversión en capital físico en torno al 12%. Esto implicaría que invertir en I+D es casi cuatro veces más rentable que la inversión en capital, lo cual pone de manifiesto el gran espacio que existe para invertir en I+D y generar valor.

A pesar de lo anterior, la innovación no ocurre en niveles óptimos de manera automática, ya que existe un conjunto de problemas o fallas que hacen que la inversión en innovación por parte de los agentes sea inferior al óptimo social. Estos problemas pueden agruparse en cuatro categorías: i) insuficiente apropiabilidad de los beneficios, ii) asimetrías de información, iii) alta incertidumbre y iv) problemas de coordinación.

En consecuencia, el nivel de inversión en innovación de una economía se ve determinado por una serie de factores, tanto por el lado de los insumos y condiciones del entorno, como por los resultados que estos insumos y las características de la economía generan.

Por el lado de los factores del entorno que facilitan la innovación cabe nombrar: el marco regulatorio; la protección de la propiedad intelectual; el control de calidad, normalización y metrología; los incentivos fiscales y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

A partir del análisis de indicadores existentes y del procesamiento de información cuantitativa, se observa que Ecuador tiene un gran camino por recorrer. En relación con el marco regulatorio y el clima de negocios, en Ecuador se necesita una gran cantidad de días, procedimientos y dinero para poder abrir una empresa. En cuanto a la protección de la propiedad intelectual, esta es inferior a la de todos los países de referencia de la región. Los niveles de utilización de los estándares siguen siendo bajos en comparación con el resto de la región. Los esquemas y beneficios tributarios necesitan mayor especificidad: son incentivos que favorecen la retención de utilidades, lo cual afecta la inversión en capital de trabajo, pero no apuntan a la inversión en innovación en forma particular. Por el lado positivo, los niveles de penetración de la banda ancha han aumentado de forma sostenida en los últimos años y se prevé que seguirán haciéndolo; incluso Ecuador ha sido el país de América Latina donde el uso de Internet ha crecido más rápidamente en los últimos años.

Respectivamente, se analizan diferentes insumos para la innovación, tanto de manera empírica como conceptual para el caso ecuatoriano, utilizando países de la región y economías desarrolladas como punto de comparación. Específicamente, se estudia la inversión en I+D y la composición de esta, el talento humano y el acceso al crédito a través del mercado financiero.

El indicador tradicionalmente utilizado para medir la intensidad de las actividades de innovación en una economía es el gasto realizado en I+D. Ecuador posee niveles de gasto como porcentaje del PIB menores al promedio de América Latina y el Caribe (ALC), de solo un 0,35% del PIB, mientras que en promedio la región invierte un 0,78% del PIB. De esta cifra, el esfuerzo privado representa un 9% del gasto total en I+D en la economía ecuatoriana, mientras que algunas de las economías de rápido crecimiento, como Corea por ejemplo, cuentan con una participación del sector privado en el gasto en I+D que llega al 75%.

Por el lado del talento humano, el país ha logrado grandes mejoras en la matrícula, ya que consiguió aumentar 10 puntos porcentuales la tasa neta de asistencia escolar de la población de entre 18 y 24 años, e incluso ha logrado mejorar el acceso a la educación superior de los quintiles más bajos. Aun así, en relación con la calidad de la educación de los niños, Ecuador ha participado de algunas pruebas comparativas internacionales de aprendizaje, en las que se ha documentado que la calidad de un año en la escuela para el niño promedio de este país está muy por debajo de los estándares internacionales y, en el contexto de América Latina, está entre los más bajos. Por su parte, tanto la calidad como la pertinencia de la formación de la educación superior también presentan deficiencias. Cabe notar que Ecuador es uno de los países de ALC con menor número de profesionales formados en los campos de la ingeniería y de las ciencias. Sin embargo, en los últimos años el sector público ha comprometido una cantidad muy significativa de recursos para revertir esta situación. Junto a los esfuerzos destinados a elevar la cobertura y la calidad de la educación que se imparte en el país, destacan aquellos destinados a promover la formación avanzada de profesionales, particularmente en el exterior.

**Todavía hay cerca de un cuarto de la población que vive bajo la línea de la pobreza, y la posibilidad de avanzar más rápido en la reducción de la pobreza se ve afectada por la persistencia de altos niveles de desigualdad.**

Con respecto al acceso al financiamiento, no se dispone de datos específicos para actividades de innovación para Ecuador. Sin embargo, sí existen antecedentes sobre el acceso al crédito de parte de las empresas en general, el cual solo llega al 28% del PIB, mientras que el porcentaje de la región alcanza un 45%.

El capítulo finaliza con una descripción de las variables que permiten estimar cuán exitosos son los resultados de los insumos. Específicamente se analizan patentes, publicaciones y exportación de tecnología.

Con respecto a la evolución del número de solicitudes ingresadas y al registro de propiedad intelectual en el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI), el país no ha experimentado un cambio sustancial, sino que solo se registran variaciones mínimas. En términos de publicaciones por habitantes, Ecuador está significativamente por debajo del promedio de la región. Para 2010 ALC alcanzó 11,20 publicaciones por cada 100.000 habitantes, mientras que Ecuador llegó a 2,42. En cuanto a las exportaciones de alta tecnología, el país posee una participación muy baja en comparación con el resto de la región, participación que ha caído en más de 5 puntos porcentuales en 10 años, pasando de un 12% a un 7% entre 1993 y 2003.

La evidencia anterior permite ver de manera general el panorama actual del Sistema Nacional de Innovación (SNI) de Ecuador, una economía que ha realizado grandes esfuerzos para fortalecer sus actividades de innovación, pero con grandes retos aún por resolver.

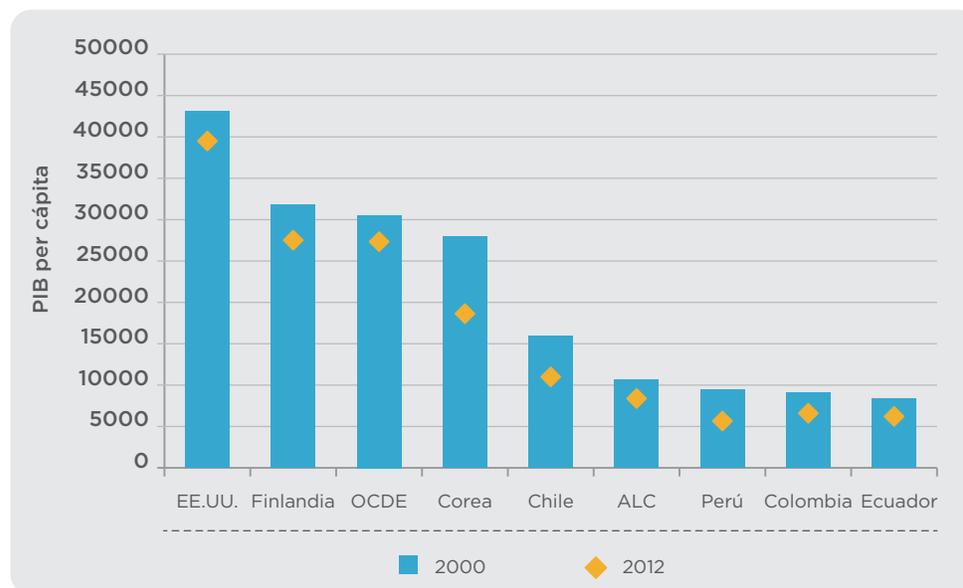
## Una visión de la economía ecuatoriana

En los últimos años, el desempeño de la economía ecuatoriana ha sido superior al promedio de la región. En efecto, entre los años 2000 y 2012 el crecimiento promedio de Ecuador alcanzó un 4,1%, tasa que se compara favorablemente con el 3,2% que alcanzó el conjunto de la región durante los mismos años. Específicamente, en 2012 Ecuador creció más de un 5%.

Este crecimiento ha coincidido con una fuerte reducción de la inflación. Luego de la dolarización de la economía –que se inició en 2000 y terminó de materializarse en 2001–, la inflación se redujo desde niveles superiores al 90% anual, a niveles de solo un dígito a partir de 2002 (Banco Central del Ecuador, 2003).

Durante este período, el nivel de pobreza descendió desde un 34,9% en junio de 2008 a un 23,6% en junio de 2013.<sup>3</sup> No obstante, aun cuando se trata de una disminución significativa, todavía hay cerca de un cuarto de la población que vive bajo la línea de la pobreza, y la posibilidad de avanzar más rápido en la reducción de la pobreza se ve afectada por la persistencia de altos niveles de desigualdad. En 2012 el 20% más pobre de la población recibió solo el 4% de la riqueza, mientras

Gráfico 1.1 | PIB per cápita comparativo, 2000 y 2012 (en PPC<sup>a</sup>, dólares internacionales de 2005 constantes)



<sup>a</sup> El PIB en paridad del poder de compra (PPC) es el PIB convertido a dólares internacionales constantes, en cuyo caso el dólar internacional tiene el mismo poder de compra sobre el PIB que un dólar estadounidense en Estados Unidos. Por lo tanto, utilizar la PPC permite comparar el poder adquisitivo del dinero en diferentes países.

*Fuente:* Elaboración propia a partir de los Indicadores del Desarrollo Mundial, Banco Mundial.

*Nota:* Durante todo el documento, cualquier referencia a Corea se alude a la República de Corea, comúnmente llamada Corea del Sur.

<sup>3</sup> Cálculos del INEC con datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo Urbano. El porcentaje de pobreza se mide como el porcentaje de personas cuyo ingreso per cápita es inferior a la línea de la pobreza, la cual en junio de 2013 se ubicó en US\$77,03 mensuales por persona. Información disponible en: <http://www.inec.gob.ec>.

Cuadro 1.1 | Crecimiento del PIB per cápita de 2012 en comparación con 1980, y crecimiento promedio 2000-12

Crecimiento del PIB per cápita: 2012 en comparación con 1980 (porcentaje)		Crecimiento promedio 2000-12 (porcentaje)	
Corea	404,92	Perú	5,64
Chile	181,03	Colombia	4,31
Finlandia	78,13	Corea	4,30
Colombia	72,64	Chile	4,20
OCDE	69,43	Ecuador	4,17
EE.UU.	68,81	ALC	3,23
Perú	55,37	Finlandia	1,99
ALC	38,01	EE.UU.	1,82
Ecuador	35,30	OCDE	1,73

Fuente: Elaboración propia a partir de los Indicadores del Desarrollo Mundial, Banco Mundial.

el quinto quintil se adjudicó el 53% de la riqueza (Banco Central del Ecuador, 2014), generando un Índice de Gini<sup>4</sup> nacional de 0,463 para junio de 2013.<sup>5</sup>

En parte, como respuesta a las dificultades para encontrar vías de progreso en el país en años pasados, Ecuador experimentó un importante incremento en los niveles de emigración. Como contrapartida, ello ha redundado en que las remesas de emigrantes se han convertido en una importante fuente de ingresos para el país, representando el 4,1% del PIB, equivalente a US\$2.446,4 millones, en 2012.<sup>6</sup>

En definitiva, en estos últimos años Ecuador ha demostrado un muy buen desempeño económico, pero su bajo punto de partida hace que aún tenga camino que recorrer antes de llegar a alcanzar el nivel promedio del ingreso per cápita de la región.<sup>7</sup> Asimismo, los altos niveles de pobreza y de desigualdad plantean el imperativo de seguir creciendo, pero con una tendencia inclusiva y que se traduzca en empleos de calidad. Ello, como se explica a continuación, solo es posible a partir del incremento de la productividad general de la economía ecuatoriana.

<sup>4</sup> El Índice de Gini mide cómo la distribución de ingresos o gastos entre individuos u hogares de una economía se desvía de una distribución perfectamente equitativa. Un índice de Gini de 0 representa la igualdad absoluta y un índice de 1 muestra la desigualdad absoluta. Cálculos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), disponibles en: <http://www.inec.gob.ec>.

<sup>5</sup> ALC es una de las regiones más desiguales del mundo, con países como Brasil y Chile cuyo Índice de Gini alcanza un 0,547 y un 0,521 respectivamente. Aun así, un índice de 0,472 sigue siendo considerado alto, especialmente si se compara con países como Noruega, Finlandia, Suecia y Alemania, cuyo Coeficiente de Gini no supera el 0,3.

<sup>6</sup> El principal monto de remesas proviene de Estados Unidos (47,4% del total). En 2012 las remesas provenientes de España alcanzaron US\$815 millones (33,3% del total); por su parte, Italia envió US\$177 millones (7,2%) del total de remesas ingresadas a Ecuador. Del resto del mundo ingresaron US\$295 millones, monto 4,4% mayor al del año anterior, situación que obedece a la necesidad de muchos migrantes a cambiar su país de residencia para enfrentar la situación económica reinante. Estos datos provienen del Banco Central del Ecuador (2013).

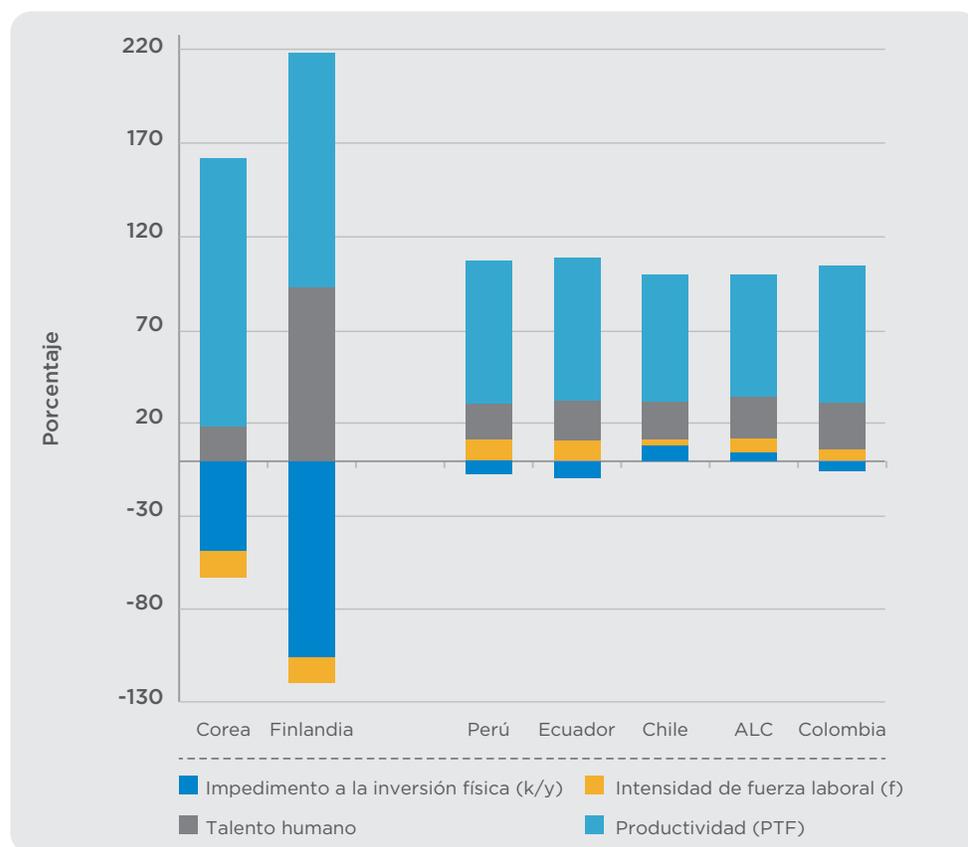
<sup>7</sup> El PIB per cápita de Ecuador, en PPC en dólares internacionales contantes del 2005, alcanzó US\$8.392 en 2012, mientras que el promedio de ALC llegó a US\$10.608.

## La productividad

La productividad es esencial para el crecimiento económico y la competitividad de una economía, ya que refleja el nivel de eficiencia de esa economía en la generación de su producto. “La productividad no es todo, pero en el largo plazo es casi todo. La capacidad de un país para mejorar su nivel de vida a través del tiempo depende casi exclusivamente de su capacidad para aumentar su producción por trabajador” (Krugman, 1994).<sup>8</sup>

La PTF representa el crecimiento económico que no se explica por los factores productivos, capital y trabajo. La tecnología produce mejoras en la eficiencia, así como también externalidades positivas que contribuyen a un aumento en la producción. Por eso, si se incrementaran los factores productivos, la producción crecería más que proporcionalmente, pues la mejora tecnológica afecta el resultado final.<sup>9</sup>

Gráfico 1.2 | Contribución total al cierre de la brecha de ingreso per cápita versus Estados Unidos (capital físico endógeno, 2010)



Fuente: Fernández-Arias (2014).

<sup>8</sup> Traducción propia a los fines de preparar este documento.

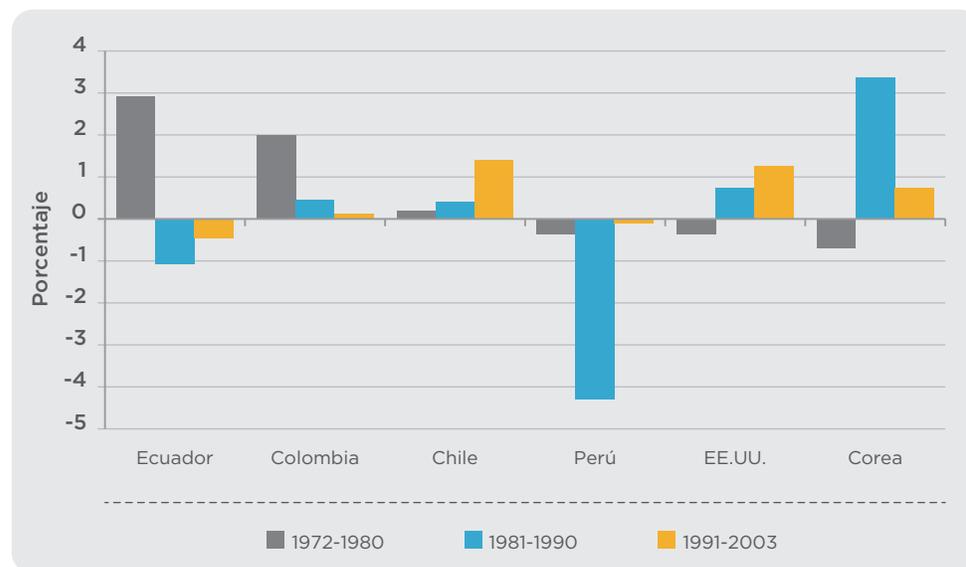
<sup>9</sup> Para un repaso más detallado sobre la contabilidad del crecimiento véase el anexo 1.

**La menor PTF es la principal responsable de la brecha de ingreso per cápita entre Estados Unidos y Ecuador y representa más de un 70% de la diferencia.**

El gráfico 1.2 muestra diferentes factores que contribuyen a la brecha del PIB per cápita entre Estados Unidos y Ecuador. Como se aprecia, la menor PTF es la principal responsable de la brecha de ingreso per cápita entre ambos países, y representa más de un 70% de la diferencia.<sup>10</sup>

El análisis de la evolución de la PTF de Ecuador muestra un aporte positivo de la misma al crecimiento de la economía en el período 1972-1980, pero en las décadas siguientes su contribución ha sido persistentemente negativa.<sup>11</sup> Si bien ello puede estar reflejando la influencia de diversos factores, como ineficiencias que afectan la asignación de recursos tanto entre como intra-sectores, es también síntoma de una deficiencia en la incorporación del progreso técnico en las actividades económicas del país (véase el gráfico 1.3).

Gráfico 1.3 | Contribución porcentual de la PTF al crecimiento del PIB, diferentes períodos



Fuente: Lugones, Gutti y Le Clech (2007).

De acuerdo con el estudio del BID (2010b) *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*, que trata sobre el comportamiento de la productividad en América Latina, hay dos factores que ayudan a explicar el bajo desempeño de los países de la región en la materia. En primer lugar, un alto grado de heterogeneidad estructural que se refleja en la coexistencia de algunas pocas firmas con productividades muy altas, otras pocas de productividad media

<sup>10</sup> Esto ejemplifica las teorías expuestas por Hall y Jones (1999) y Dollar y Wolf (1997), que proponen que aproximadamente, la mitad de las diferencias en ingreso per cápita y crecimiento son impulsadas por diferencias en la PTF.

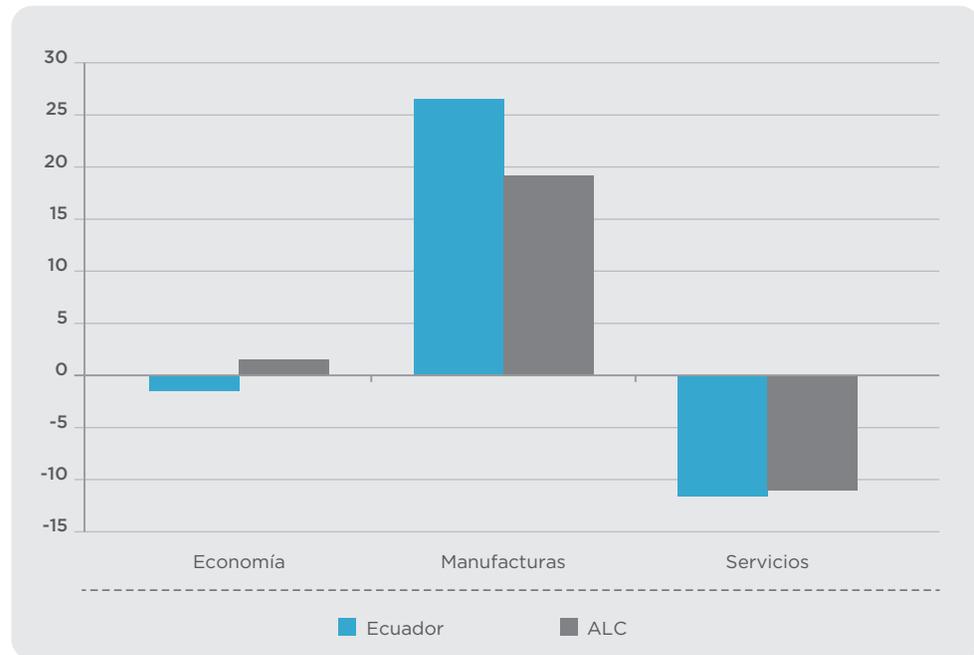
<sup>11</sup> En esta misma línea, la memoria anual del 2002 del Banco Central del Ecuador, en referencia al crecimiento económico de los años anteriores explica: "El país ha mantenido una tasa de acumulación de capital comparable con otros países de América Latina a decir por su coeficiente de inversión, que ha sido relativamente similar al de otros países de la región. Lo que parece distinguir al Ecuador, sin embargo, es su pobre desempeño con relación al crecimiento de la productividad total de los factores", situación que no ha cambiado con el paso del tiempo (Banco Central del Ecuador, 2003).

y un gran cúmulo de firmas de productividad muy baja.<sup>12</sup> En segundo lugar, una amplia concentración de empresas en el sector servicios, de muy bajo desempeño, las cuales contribuyen a explicar en buena medida la brecha existente entre los países de América Latina y los niveles exhibidos por Estados Unidos (que se utiliza como referencia en el estudio para efectos de estimar las brechas).<sup>13</sup>

El gráfico 1.4 muestra la eficiencia en la distribución de los recursos, medida como el grado de correlación existente entre la productividad de una empresa y la proporción de fuerza laboral que emplea, diferenciando entre el sector manufacturero y el sector servicios. La lógica de esta medida de eficiencia es la siguiente: mientras más productiva es una empresa, en relación con la media, mayor deberá ser la fuerza laboral con la que cuenta, en relación con el promedio, para afectar positivamente a la productividad agregada del país. De igual manera, mientras menos productiva sea la empresa, menor deberá ser su fuerza laboral. Por el contrario, si una empresa más productiva que el promedio tiene una fuerza laboral inferior al promedio, o una empresa menos productiva posee una fuerza laboral superior al promedio, estas afectarán negativamente a la productividad agregada del país.

Gráfico 1.4 | Eficiencia en la asignación de recursos

1.4



Fuente: Fernández-Arias (2014).

<sup>12</sup> En BID (2010b) se explica lo siguiente: “La productividad de las empresas de América Latina varía ampliamente: existen algunas empresas muy productivas y muchas de productividad extremadamente baja, lo cual redundará en un déficit de empresas con niveles medios de productividad. Existe también una fuerte relación entre la productividad y el tamaño: las empresas más productivas tienden a ser más grandes. Esto implica que hay muchos recursos en empresas muy pequeñas, a menudo de una sola persona, y de muy baja productividad”.

<sup>13</sup> Para un repaso más detallado sobre las características de las empresas en Ecuador por tamaño, véase la sección sobre sector privado.

En el sector manufacturero ecuatoriano la eficiencia en la asignación de los recursos es aproximadamente un cuarto de la productividad agregada de la industria típica en el país típico. En el caso del sector servicios, la asignación de recursos genera una pérdida de aproximadamente un 11% en la productividad agregada del sector. Esto significa que si los trabajadores del sector servicios se reasignaran aleatoriamente dentro de las empresas de servicios actuales, la productividad total de esa industria se incrementaría en un 11%, generando un aumento en la productividad agregada del país de un 8,5%.

**Si los trabajadores del sector servicios se reasignaran aleatoriamente dentro de las empresas de servicios actuales, la productividad total de esa industria se incrementaría en un 11%, generando un aumento en la productividad agregada del país de un 8,5%.**

## La innovación como impulso para el crecimiento económico

La “innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE, 2005). La inversión en innovación tiene una función principal en el crecimiento económico de un país, debido a su aporte en la productividad.

De acuerdo con el *Manual de Oslo* (OCDE, 2005), existen diferentes tipos de innovación:

- i. *Innovación de producto*: “introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina”.
- ii. *Innovación de proceso*: “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución”.
- iii. *Innovación en mercadotecnia*: “aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación”.
- iv. *Innovación de organización*: “introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa”.

La innovación involucra actividades diversas, tales como la inversión en I+D interna y externa a las empresas, licencias, adquisiciones de tecnología, *hardware* y *software*, servicios de ingeniería, capacitación del personal, reorganización de la institución, nuevos métodos de comercialización, etc.<sup>14</sup> Comúnmente se utiliza la inversión en I+D como un *proxy* de la inversión en innovación, ya que es un indicador usualmente computado, más que otras formas de innovación, pero no hay que confundir ambos conceptos, ya que no son equivalentes: la inversión en I+D es solo parte de la inversión en innovación.

La investigación y el desarrollo (I+D) son actividades que “comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de

---

<sup>14</sup> Para una mayor especificación de las formas de innovación, véase el *Manual de Oslo* (OCDE, 2005).

conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (OCDE, 2002). Realizar I+D es una decisión de inversión, por lo que se ve afectada por las instituciones y por los mercados reinantes en cada escenario económico.<sup>15</sup>

Otras actividades que la empresa puede realizar para innovar son: i) definir nuevos productos, procesos, métodos de comercialización y formas organizacionales a través del uso del marketing, relaciones con clientes, explotación de sus capacidades de diseño, monitoreo de competidores y contratación de consultores; ii) comprar información técnica, pago de *royalties* y licencias, o comprar conocimientos a través de consultorías; iii) formar experiencia profesional interna o contratar nuevo personal; iv) invertir en nuevos equipos, *software* u otros insumos; v) reorganizar la institución; y vi) establecer nuevos métodos de comercialización y venta (OCDE, 2005).

#### Recuadro 1.1 | La inversión en innovación en las empresas de América Latina

La innovación en América Latina posee características particulares. Es una actividad a la que las empresas de la región declaran destinar fondos, desde un 2,8% de las ventas, en el caso de las firmas en Brasil, hasta un 2,2% de las ventas en las empresas en Argentina. Sin embargo, en el caso de la inversión en I+D el esfuerzo es mucho menor: en Colombia el porcentaje de las ventas destinado a esta actividad solo llega al 0,1%, mientras que en países más desarrollados como Alemania este número llega al 3%. Incluso, la inversión en I+D como porcentaje del gasto total en innovación varía desde solo un 0,8% en Colombia hasta un 21,8% en Brasil. En cambio, un aspecto en el que la región invierte gran parte de los recursos de innovación es en la adquisición de bienes de capital y equipo, factor que representa entre el 50% y el 80% del gasto total en innovación, mientras que los países de la OCDE invierten entre el 10% y el 40% en este rubro.

Al tener bajos niveles de inversión en I+D, las empresas no desarrollan capacidades tecnológicas propias, lo cual termina afectando también la velocidad con que logran incorporar de manera efectiva nuevas maquinarias y procedimientos a su actividad y el rendimiento que logran obtener de tales inversiones.

Todo esto muestra que actualmente existe una escasez de inversión en innovación en ALC, especialmente en I+D. El avance tecnológico y la innovación están siendo realizados a través de la incorporación de conocimiento extranjero, lo cual en sí mismo no es malo, pero no siempre se cuenta con las capacidades para adaptar este nuevo conocimiento a la realidad del país, y no siempre las investigaciones realizadas responden a los retos que enfrentan los países de la región.

<sup>15</sup> En los modelos teóricos de Solow (1956), Aghion y Howitt (1992, 1998), Howitt y Mayer (2002), y Klenow y Rodríguez-Clare (2004), se demuestra que todos los países crecen a la misma tasa en sus estados estacionarios, pero que los países con una mayor actividad de innovación tienen estados estacionarios de desarrollo mayores. Desde una perspectiva empírica, Hall y Jones (1999) encuentran evidencia que plantea que entre distintos países casi la mitad de las diferencias en los niveles y tasas de crecimiento del PIB per cápita se debe a la PTF, que está fuertemente relacionada con la inversión en innovación.

**La inversión en I+D estimula la innovación y facilita la asimilación de descubrimientos realizados por otros, es decir: permite absorber conocimientos más fácilmente.**

Cuadro 1.1.1 | Innovación en las empresas

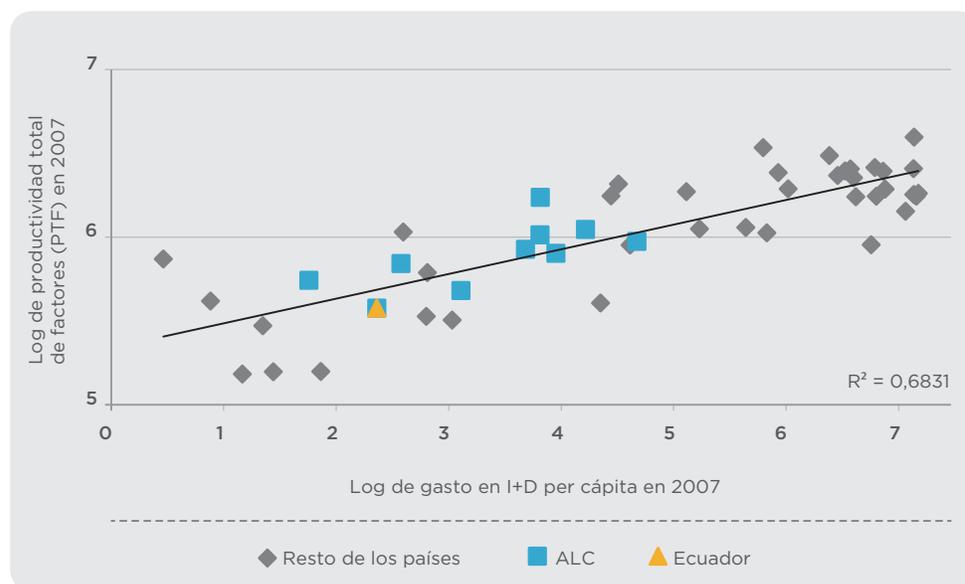
	Intensidad del gasto en innovación (como porcentaje de las ventas)	Intensidad del gasto en I+D (como porcentaje de las ventas)	Inversión en I+D (como porcentaje del gasto en innovación total)	Inversión en equipo de capital (como porcentaje del gasto en innovación total)
Argentina	2,2	0,2	16	54
Brasil	2,8	0,6	21,8	49,7
Colombia	2,6	0,1	0,8	66,4
Uruguay	1,6	0,2	3,9	81,2
Alemania	5,2	3,0	56,7	23,8
Bélgica	4,3	1,9	44,2	33,8
Ecuador	2,5	0,3	14,8	-

*Fuente:* El recuadro se basa en Navarro, Llisterry y Zúñiga (2010), con datos de OCDE (2009) para Alemania y Bélgica, refiriéndose a la industria manufacturera. Argentina: INDEC (2006), Brasil: IBGE (2005), Colombia: Colciencias, DANE y DNP (2004-06) y Uruguay: ANII (2004-06).  
*Nota:* Los datos corresponden a la industria manufacturera. Ecuador: ACTI, datos para 2011. Los datos del porcentaje de empresas que invierten en I+D para Paraguay abarcan la muestra total, e incluyen actividades agropecuarias, mineras, manufactureras y servicios.

Invertir en innovación es rentable de acuerdo con la evidencia internacional. La inversión en I+D estimula la innovación y facilita la asimilación de descubrimientos realizados por otros (Cohen y Levinthal, 1989; Griffith, Redding y Van Reenen, 2004), es decir: permite absorber conocimientos más fácilmente. A través de ambas contribuciones se sustenta un efecto causal positivo entre la inversión en I+D y la PTF<sup>16</sup> (véase el gráfico 1.5), y en consecuencia entre la I+D y el crecimiento.

Gráfico 1.5 | Relación entre la PTF y gasto en I+D per cápita, 2007

1.5



*Fuente:* Elaboración propia sobre la base de Daude y Fernández-Arias (2010) y UNESCO (2014).

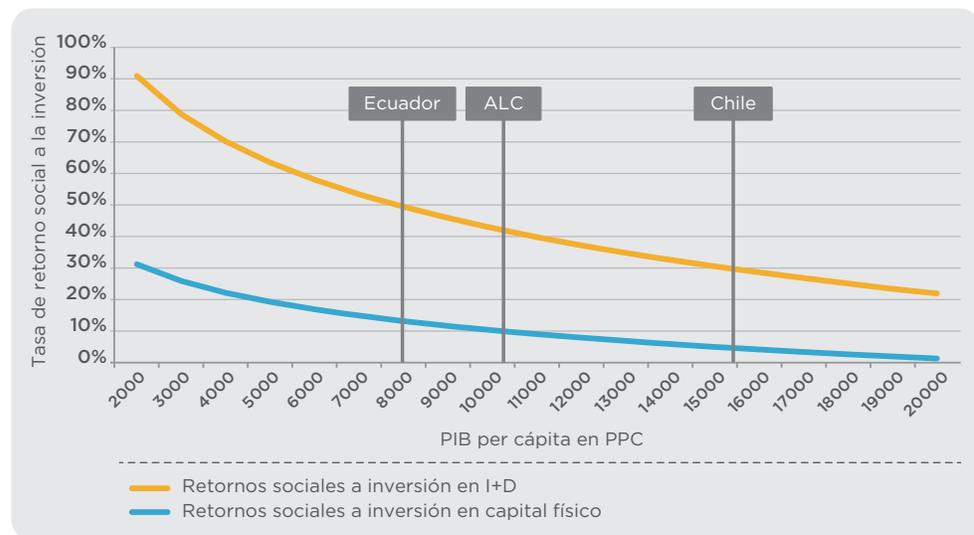
La existencia de un vínculo de causalidad entre la I+D y el crecimiento debe reflejarse en la obtención de retornos sociales positivos de las actividades de innovación. Y efectivamente, eso es lo que han mostrado diversos estudios. Así, por ejemplo, Hall, Mairesse y Mohnen (2009) estiman que la tasa de retorno social<sup>17</sup> de la I+D en los países desarrollados puede alcanzar el 40%, lo que excede sustancialmente las tasas de retorno del capital. Por su parte, Lederman y Maloney (2003), que incluyen la posibilidad de que los países puedan utilizar la I+D para absorber tecnologías existentes, encuentran que las tasas de retorno pueden alcanzar un 50%. Y aún más: en Chile, Crespi y Zúñiga (2010) estiman que el premio por innovar es de un 60% en productividad. Para el caso ecuatoriano, en la próxima sección se realiza un acercamiento a la tasa social de retorno de la inversión en innovación.

### Estimación de los retornos sociales del gasto en I+D en Ecuador

Estimar la tasa social de retorno de la inversión en I+D es difícil, pues buena parte de sus beneficios no son fácilmente observables, ya que se dispersan a través de la economía (por ejemplo, por el traslado de la mano de obra) y los precios de mercado no internalizan las externalidades producidas.

Gráfico 1.6 | Retornos sociales de la inversión en I+D y en capital físico para diferentes niveles de PIB per cápita

1.6



Fuente: Lederman y Maloney (2003) e Indicadores del Desarrollo Mundial (Banco Mundial, 2013).  
 Notas: Los indicaciones del PIB per cápita para Ecuador, ALC y Chile corresponden a 2011 y se expresan en dólares internacionales constantes de 2005, sobre la base del indicador del desarrollo mundial.

<sup>16</sup> Rouvinen (2002) encuentra evidencia de que el gasto en I+D explica en gran parte los cambios en la PTF en un grupo de países de la OCDE, y que es el gasto en I+D el que causa los cambios en la PTF y no de manera inversa. Con esto muestra que las inversiones en I+D son críticas para el crecimiento a largo plazo.

<sup>17</sup> La tasa social de retorno representa la medida porcentual del beneficio que cada unidad monetaria entrega al ser invertida en el proyecto. Esta medida incluye tanto los beneficios privados como los beneficios sociales. En el caso de la inversión en I+D la tasa social de retorno es mayor a la tasa privada debido a que esta actividad genera externalidades que benefician a toda la sociedad.

El gráfico 1.6 muestra los retornos sociales de la inversión en I+D y en capital físico para diferentes niveles de PIB per cápita. Como se puede apreciar, cuanto mayor es el PIB per cápita del país, los retornos a la inversión, ya sea en I+D o en capital físico, tienden a disminuir, y la diferencia entre los retornos de ambas formas de inversión se va reduciendo.

Si se considera que el PIB per cápita de Ecuador, ascendía a US\$8.392 para 2012 (Banco Mundial, 2013), según la paridad del poder de compra (PPC), a dólares internacionales corrientes de 2005, y si se utiliza como referencia la relación que se observa a nivel internacional entre PIB per cápita y rendimiento de la I+D, se obtiene que tasa de retorno social de la inversión en I+D para este país se situaría en torno al 47% y la de la inversión en capital físico en torno al 12%. Esto implicaría que invertir en I+D es casi cuatro veces más rentable que la inversión en capital.

**La tasa de retorno social de la inversión en I+D para Ecuador se situaría en torno al 47% y la de la inversión en capital físico en torno al 12%. Esto implicaría que invertir en I+D es casi cuatro veces más rentable que la inversión en capital.**

#### Recuadro 1.2 | Cálculo de la tasa de retorno social

Existen diferentes métodos econométricos para estimar las tasas de retorno social. El método que entregaría mejores estimaciones lo haría a través del uso de datos históricos del país. El inconveniente es que para Ecuador esta metodología es inviable, pues los datos disponibles no son suficientes, lo que produciría estimadores poco confiables. Por esto se utiliza una estimación basada en datos internacionales. En este caso, al no estar utilizando solo datos de Ecuador, lo que se obtiene es la tasa de retorno social que debería tener el país según sus características y el promedio mundial. De esta manera, esta estimación puede tanto subestimar como sobrestimar la tasa de retorno social de la inversión en I+D en Ecuador. No obstante, este indicador es útil, ya que proporciona un número referencial para este parámetro. Para encontrar la tasa de retorno social con datos internacionales, se sigue la metodología de Lederman y Maloney (2003). Los datos los obtienen del trabajo de Lederman y Sáenz (2003), quienes construyen una base de datos a partir de datos obtenidos desde la UNESCO (2014), el Banco Mundial, el RICYT (2014) y el Taiwan Statistical Data Book.

Lederman y Maloney (2003) estiman la siguiente regresión:

$$g_{PBI_{it}} = \beta_1 * PBI_{Inicial_i} + \beta_2 * s_{I_{it}} + \beta_3 * g_{L_{it}} + \beta_4 * s_{R_{it}} + \beta_5 * s_{R_{it}} * \ln\left(\frac{PBI_{it}}{L_{it}}\right) + \beta_6 * s_{I_{it}} * \ln\left(\frac{PBI_{it}}{L_{it}}\right) + \varepsilon_t + \mu$$

Donde  $g_{PBI_{it}}$  representa el crecimiento del PIB para el país  $i$  en el tiempo  $t$ ,  $PBI_{Inicial_i}$  es el PIB inicial del país  $i$ ,  $s_I$  la inversión en capital físico como proporción del producto,  $g_L$  el crecimiento de la fuerza laboral,  $s_R$  la inversión en I+D como proporción del producto y  $L$  el *input* de trabajo medido en horas trabajadas u ocupados.

Los retornos sociales de la inversión en I+D se ven como el efecto parcial de la inversión en I+D sobre el producto en el crecimiento de este:

$$\frac{\partial g_{PBI_{it}}}{\partial s_{R_{it}}} = \beta_4 + \beta_5 * \ln\left(\frac{PBI_{it}}{L_{it}}\right)$$

Gracias a las estimaciones, el retorno de la inversión en I+D para cada nivel de PIB per cápita se calcula como:

$$\frac{\partial \widehat{g_{PBI_{it}}}}{\partial s_{R_{it}}} \cong \widehat{\beta}_4 + \widehat{\beta}_5 * \ln\left(\frac{PBI_{it}}{L_{it}}\right)$$

Y el retorno de la inversión en capital físico para cada nivel de PIB per cápita como:

$$\frac{\partial \widehat{g_{PBI_{it}}}}{\partial s_{I_{it}}} \cong \widehat{\beta}_2 + \widehat{\beta}_6 * \ln\left(\frac{PBI_{it}}{L_{it}}\right)$$

A partir de la estimación de la ecuación (1), los autores estiman  $\widehat{\beta}_4$  y  $\widehat{\beta}_5$  como 3,19 y -0,30 respectivamente. Para  $\widehat{\beta}_2$  y  $\widehat{\beta}_6$  obtienen 1,30 y -0,13 respectivamente.

Es de esperar que  $\widehat{\beta}_5$  y  $\widehat{\beta}_6$  sean negativos, pues estos capturan los retornos decrecientes de la inversión: a mayor inversión, menores son las ganancias en la productividad en la economía.

Se puede argumentar que el nivel de inversión óptimo puede ser representado por la siguiente ecuación:

$$\frac{r^s * s}{r} = s^*$$

Aquí  $r^s$  es el retorno social a la inversión en I+D,  $r$  es la tasa del costo de oportunidad, en este caso el retorno a la inversión en capital físico, y  $s$  es la inversión en I+D actual. La idea detrás de esta ecuación es que el nivel óptimo se alcanza cuando la tasa de retorno social de la inversión en I+D es igual a su costo de oportunidad.

Cabe notar que este enfoque no incorpora el proceso de acumulación de conocimiento, por lo que señala la cota inferior del real valor de los retornos sociales. Como la inversión en I+D no solo incrementa la productividad hoy, sino que también facilita la producción de nuevo conocimiento futuro, al no incorporar estos efectos inter-temporales solo se logra estimar el mínimo del valor de la tasa de retorno de la inversión en esta actividad.

Si la inversión en I+D es más rentable, ¿cuál es el nivel óptimo de inversión en I+D? Existen diferentes maneras de determinarlo: una de ellas es tomar como costo de oportunidad al retorno de la inversión en capital físico. En ese caso, el nivel óptimo de inversión en I+D sería de un 0,96% del PIB, una inversión 2,7 veces superior a la actual. En consecuencia, aún hay mucho espacio para invertir en I+D y generar valor para el país.

## Factores determinantes de la innovación

**El nivel óptimo de inversión en I+D sería de un 0,96% del PIB, una inversión 2,7 veces superior a la actual.**

Si la inversión en I+D posee tales tasas de retorno, ¿por qué los países no invierten más en I+D? La innovación no ocurre en niveles óptimos de manera automática, ya que el retorno privado de la innovación generalmente es menor que el retorno social. Esto es así porque existe un conjunto de problemas o fallas que hacen que la inversión en innovación por parte de los agentes sea menor al óptimo social. En términos simples, se apunta al hecho de que por el efecto de ciertas fallas de mercado, y en ausencia de intervenciones correctoras, los agentes tenderán a generar y usar un nivel menor de innovación que el óptimo esperable.

Un primer conjunto de problemas se deriva de los rasgos de bien público que posee el conocimiento. En efecto, el conocimiento tiene dos características propias de un bien público. En primer lugar, es muy difícil evitar que una persona acceda al conocimiento (no es fácil excluir a alguien de su consumo) y, en segundo lugar, su uso por parte de alguien no afecta la posibilidad de que otro también lo utilice (no existe rivalidad en el consumo). Estos rasgos vuelven compleja la rentabilización de los esfuerzos destinados a generar conocimiento, pues los beneficios que se derivan no son plenamente apropiables por parte de quien los origina.

Ciertamente, el efecto de esta condición se aplica más fuertemente mientras más básica sea la investigación que se lleva a cabo, y es una de las razones por las cuales la investigación científica se financia fundamentalmente con gasto público. Sin embargo, también afecta a la investigación aplicada, y es uno de los fundamentos que explica la existencia del sistema de protección de propiedad intelectual, particularmente de las patentes. Estas últimas, al otorgar un derecho de uso exclusivo al pionero por un tiempo determinado, apuntan precisamente a generar mayores incentivos para la actividad de I+D de parte de actores privados. Con todo, la protección ofrecida por el sistema de patentes no siempre previene la posibilidad de copia o imitaciones que afectan la posibilidad de apropiación de cuasi-rentas por parte de los actores, y puede llegar a ser un mecanismo extraordinariamente costoso de defensa.<sup>18</sup>

Una segunda línea argumental tiene su fundamento en las llamadas “nuevas fallas de mercado” de Greenwald y Stiglitz (1986). Con ellas se hace referencia a que el funcionamiento de los mercados no solo se ve alterado por fenómenos como la existencia de bienes públicos o de externalidades, sino también porque los actores operan con información imperfecta y en mercados incompletos. La ausencia de información perfecta tiene una serie de consecuencias para las actividades de generación de innovación. En primer término, al no existir el mismo nivel de información entre los actores, el acceso al financiamiento de proyectos de innovación se hace más difícil o costoso, pues los eventuales financistas lo verán como una iniciativa de riesgo más elevado en relación a inversiones en áreas ya conocidas. En segundo término, los propios emprendedores innovadores no tienen incentivos para dismi-

---

<sup>18</sup> Existen diversos antecedentes que indican que desde mediados de los años ochenta se ha producido no solo un incremento en la concesión de patentes a nivel mundial sino también de los litigios asociados al proceso, en la medida en que, por una parte, se ha producido un movimiento hacia la concesión de patentes en niveles más básicos de generación de conocimiento, y que las grandes compañías tecnológicas usan las demandas judiciales como un mecanismo para afectar la competencia (dado el alto costo de los juicios). Véase por ejemplo Jaffe y Lerner (2004).

nir esta asimetría de información, pues temen perder la exclusividad del conocimiento. En tercer término, el acceso al financiamiento se complica por el hecho de que buena parte del valor de las innovaciones no es tangible, sino que se trata de conocimiento que no puede usarse como colateral para garantizar una inversión.

### Recuadro 1.3 | El impuesto a la I+D

Maloney y Rodríguez-Clare (2007) plantean que la inversión en I+D es una actividad determinada por el nivel de especialización de la economía, por el *stock* de factores, por los incentivos económicos en general y por las distorsiones existentes. Gracias a la estimación de las tasas de inversión de I+D, estos autores explican que existen enormes variaciones entre sectores, las cuales oscilan entre un 0,2% de valor agregado “publicación, impresión y reproducción de multimedia grabada” y “construcción”, un 25% en los “productos farmacéuticos” y un 27% en “maquinaria de oficina, contabilidad e informática”. Por eso, para poder hablar de una deficiencia en el nivel de innovación es necesario ver si su nivel de innovación está por debajo del esperado dado el nivel de especialización del país y su acumulación de factores. Para ello, Maloney y Rodríguez-Clare calibran un modelo que permite despejar el impuesto implícito a la I+D en una economía. Este impuesto implícito refleja cómo las políticas e instituciones de un país afectan el costo de la I+D. En el caso de Estados Unidos esta alcanza un -0,2, es decir: presenta un subsidio a la I+D de un 20%, en cambio para Ecuador el valor asciende a 0,91, es decir: exhibe un impuesto a la I+D de un 91%, lo que clasifica al país como uno de los países con mayores dificultades de innovación, y que se beneficiaría más con la implementación de políticas favorables al respecto. Si Ecuador presentara un subsidio a la I+D como el de Estados Unidos, su productividad laboral sería del 51% y no solo de un 23% como lo es actualmente.

**El funcionamiento de los mercados no solo se ve alterado por fenómenos como la existencia de bienes públicos o de externalidades, sino también porque los actores operan con información imperfecta y en mercados incompletos.**

Por otra parte, la existencia de información imperfecta también afecta el uso potencial del conocimiento y de las tecnologías. En efecto, al no poseer un conocimiento pleno y acabado sobre el valor de las distintas opciones tecnológicas o de la asistencia técnica, las empresas, particularmente las de menor envergadura, ven afectada su capacidad de adoptar mejores prácticas, ya sea porque son presas de oferentes de servicios y equipamientos cuyas propuestas no pueden realmente evaluar, o bien porque su falta de conocimiento los inhibe de tomar la iniciativa para incorporar nuevas prácticas por temor a no tomar la decisión correcta.

Por su parte, la ausencia de mercados completos genera dificultades particularmente serias en el ámbito del surgimiento de nuevas actividades, las cuales generalmente requieren la existencia de bienes y servicios complementarios que no necesariamente están disponibles y no pueden ser adquiridos en la proporción exacta que se necesita. Por ejemplo, el desarrollo de la exportación frutícola se ve dificultado cuando no se encuentra en pie el servicio de cadena de frío. En ausencia de capacidad instalada previamente, un potencial exportador de fruta fresca no puede adquirir en el mercado la porción de servicio que exactamente requiere para su nivel de producción. A su vez, ningún inversionista va a tomar la decisión de montar una industria de frío si no hay una demanda del servicio.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Este tipo de problemas de coordinación (del tipo “huevo o gallina”) del desarrollo fueron puestos de manifiesto tempranamente por Rosenstein-Rodan al inicio de la década de 1940, y han sido retomados y profundizados por la literatura sobre nueva política industrial impulsada por Hausman y Rodrick (2003).

Desde un punto de vista distinto, la perspectiva analítica que ofrecen los estudios basados en el concepto de Sistema Nacional de Innovación subraya la importancia de ver la innovación como un fenómeno que no es resultado exclusivo de la operación de una firma, sino la consecuencia del uso de diversos activos complementarios y de un conjunto de interacciones en las que participan distintos actores, cuyos comportamientos no siempre están definidos por criterios de mercado. Así, por ejemplo, las empresas que desarrollan actividades de innovación dependen para su labor no solo del acceso a recursos para financiar su operación, sino también de la disponibilidad de talento humano calificado, que es el resultado del sistema de educación en plaza. De esta forma, el nivel de innovación alcanzado por un país no depende solo de superar los problemas que pueden afectar el comportamiento de las empresas (existentes o emergentes) y sus posibilidades de acceder al financiamiento requerido para desarrollar sus iniciativas, sino también de generar un entorno propicio en términos de la existencia de activos complementarios disponibles, como de las relaciones que se produzcan entre los distintos agentes del sistema. En este plano, la acción pública es insustituible.

De esta forma, y de acuerdo con Crespi (2010), los problemas o fallas que afectan el nivel de innovación pueden ser agrupados en cuatro categorías, según el problema de que se trate:

**El concepto de Sistema Nacional de Innovación (SNI) subraya la importancia de ver la innovación como un fenómeno que no es resultado exclusivo de la operación de una firma, sino la consecuencia del uso de diversos activos complementarios y de un conjunto de interacciones en las que participan distintos actores, cuyos comportamientos no siempre están definidos por criterios de mercado.**

- i. *Insuficiente apropiabilidad de los beneficios derivados de esfuerzos en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).* La falta de apropiabilidad parcial o total de los beneficios generados a partir de la actividad innovadora desincentiva a los agentes privados a invertir en ellas. Los derechos de propiedad intelectual, tales como patentes, modelos de uso, derechos de autor o registro de marcas operan solo parcialmente (en algunas industrias mejor que en otras y para cierto tipo de empresas), todo lo cual justifica políticas correctivas del tipo subsidios y/o incentivos tributarios a la I+D y provisión directa de conocimiento, a través de esquemas de financiamiento basal (permanente al funcionamiento) o por proyectos de centros o institutos públicos de I+D.
- ii. *Asimetrías de información.* Las partes involucradas en una transacción dentro de la cadena de I+D+i no tienen acceso al mismo conjunto de información. Este problema afecta particularmente a las inversiones en innovación tecnológica, en las cuales la propia novedad del destino de la inversión dificulta la valoración ex ante de sus retornos. La consecuencia de esto es que muchas veces tal inversión o transacción no se hace, o se realiza en condiciones subóptimas.
- iii. *Alta incertidumbre, inherente a los procesos innovadores, que refuerza las dificultades para financiar inversiones y emprendimientos innovadores.* Hay tres problemas específicos en relación con este punto: i) la escasa disponibilidad de herramientas analíticas para estimar correctamente flujos de ingresos futuros, dadas las incertidumbres propias de la investigación científica y tecnológica; ii) la intangibilidad de parte importante de los activos que normalmente poseen las empresas innovadoras, lo cual reduce los activos colateralizables frente a un eventual endeudamiento para financiar un proyecto o inversión; y iii) la a menudo alta especialización y por lo tanto

baja liquidez de los activos asociados a actividades de I+D+i lo cual “castiga” la eventualidad de una insolvencia de la empresa innovadora, en términos del costo del financiamiento.

- iv. *Problemas de coordinación.* Originados en la incapacidad de los diferentes actores de coordinar sus acciones e inversiones para crear externalidades positivas mutuas (por ejemplo: generar bienes colectivos, tales como equipos tecnológicos o estándares especializados de uso compartido), o bien tecnologías con externalidades de red y multipropósito. Los potenciales beneficios de una mejor coordinación entre agentes no implican necesariamente que los modelos de coordinación exitosos sean fáciles de implementar, ya que incluso con el apoyo y la acción facilitadora de instituciones públicas, a menudo persisten altos costos de transacción.

En consecuencia, el nivel de inversión en innovación de una economía se ve determinado por una serie de factores, tanto por el lado de los insumos y condiciones del entorno, como por los resultados que estos insumos y las características de la economía generan. Lo que sugiere el análisis de los factores que afectan el nivel de inversión de las empresas en innovación es que por sí solo el funcionamiento del mercado no es capaz de producir resultados que se acerquen al óptimo social. Existe, pues, un importante espacio para intervenciones correctoras de parte de la política pública. Pero ello a su vez plantea otro tipo de retos, tanto con respecto a la capacidad de implementar las acciones correctivas como sobre la capacidad de identificar cuándo y dónde intervenir para obtener los resultados esperados. Por lo tanto, resulta indispensable contar con un adecuado conocimiento de los actores y de la dinámica de la innovación en Ecuador para guiar las intervenciones más apropiadas para el caso.

## Factores del entorno que facilitan la innovación

### Marco regulatorio y clima de negocios

El marco regulatorio sienta las bases del clima de negocios del país. Un requerimiento básico para que una empresa pueda innovar es que pueda desarrollarse en un clima de negocios razonable, que no se le imponga excesiva regulación gubernamental y que facilite un entorno jurídico y competitivo que favorezca la inversión y los negocios. Las empresas no están aisladas: deben regirse por las leyes y características del entorno donde realizan sus actividades, factores que influyen en el hecho de que inviertan en innovación.

Las regulaciones pueden ser un factor que atente o que favorezca la innovación. Las regulaciones que traban en exceso el funcionamiento de determinados sectores, o que generan protección artificial a las empresas ya presentes en un mercado, atentan contra la innovación. Pero normas más exigentes en materia de medio ambiente, del uso de la energía o del cumplimiento de estándares pueden estimular a las firmas para que adopten innovaciones en sus procesos o productos. En este último caso, es recomendable que las mayores exigencias vayan acompañadas de apoyo público, particularmente en el caso de las micro,

pequeñas y medianas empresas (MiPyME). Existe sólida evidencia internacional del efecto positivo que una combinación del incremento de exigencias normativas y programas de apoyo ha tenido en la adopción de innovaciones que generan procesos más amigables con el medio ambiente (Blind, 2012).

**Con respecto a la facilidad de empezar una empresa nueva, Ecuador se halla por debajo de otros países de la región, ya que se requieren más procedimientos y días para registrar una empresa, y el costo de llevarlo a cabo es mayor.**

Además, hay ciertas regulaciones que influyen en el clima de negocios del país, por ejemplo: en la facilidad para desarrollar nuevos emprendimientos. En Ecuador es más difícil empezar nuevos negocios, en comparación con la OCDE y con la propia región, en términos de días y del número de procedimientos requeridos para su registro, así como también debido al costo de estos procedimientos y al monto que el empresario debe tener disponible antes de registrar la empresa.<sup>20</sup> En el cuadro 1.2 se comparan estos aspectos entre Ecuador, el promedio del ALC y la OCDE, utilizando datos del proyecto *Doing Business* del Banco Mundial (2012), el cual proporciona mediciones de las regulaciones de negocios para las empresas locales en 183 países. Este proyecto utiliza un *ranking* para determinar la facilidad de empezar a realizar negocios en el país. Mientras más bajo es el número, más propicio es el entorno normativo para la puesta en marcha y la operación de una empresa local. Ecuador se encuentra en el número 130 de 183.

Con respecto a la facilidad de empezar una empresa nueva, Ecuador se ubica en la posición 169 del *ranking*. Al comparar cada uno de los diferentes indicadores que determinan el *ranking* anterior, se constata que en esta encuesta Ecuador se halla por debajo de otros países de la región, ya que se requieren más procedimientos y días para registrar una empresa, y el costo de llevarlo a cabo es mayor. En el único aspecto en el que se encuentra en el mismo nivel que otros países de ALC es en el monto disponible necesario antes de registrar una empresa.

Cuadro 1.2 | Facilidad para empezar una empresa

	Chile	Colombia	Ecuador	Perú	Corea	EE.UU.	Finlandia
Facilidad para empezar un negocio ( <i>ranking</i> de 185 países)	23	61	169	60	24	13	49
Número de procedimientos	7	8	13	5	5	6	3
Número de días	8	13	56	26	7	6	14
Costo (como porcentaje del ingreso per cápita)	4,5	7,3	29,9	10,6	14,6	1,4	1
Monto a ser depositado antes del registro de la empresa (porcentaje del ingreso per cápita)	0	0	4,5	0	0	0	7

Fuente: Banco Mundial (2013).

<sup>20</sup> Se trata de la cantidad de dinero que el empresario debe depositar en un banco o ante notario antes del registro y hasta tres meses después de la incorporación de la compañía, y se registra como un porcentaje de los ingresos de la economía per cápita.

## Recuadro 1.4 | El mercado laboral

La presencia de flexibilidad en el mercado laboral facilita la creación de empresas. Existe un ranking sobre la facilidad de contratar empleados, tomando en cuenta la dificultad de contratación, la rigidez de la jornada laboral, y la dificultad y el costo del despido.<sup>a</sup> Ecuador se encuentra en la posición 160 de 183, mientras que otros países de la región, como Chile y Perú, se encuentran en la posición 72 y 112 respectivamente. Con respecto a los subíndices, los que toman valores entre 0 y 100, se consideran rígidos si toman valores mayores a 30. Como se puede observar en el cuadro 1.4.1, Ecuador tiene valores rígidos en cada uno de ellos.

Debido al mínimo impacto que tuvo la recesión de 2008 en la tasa de desempleo de Alemania, el mercado laboral alemán ha sido utilizado como un ejemplo a seguir para poder generar un sistema más flexible y equilibrado.

Cuadro 1.4.1 | Rigidez del mercado laboral (subíndices)

	Ecuador	Chile	Perú
Dificultad para contratar (0-100)	44	33	44
Rigidez de horario (0-100)	40	0	13
Dificultad para despedir (0-100)	30	20	60
Costo de indemnizaciones (cantidad de semanas de salario)	135	52	17

Fuente: Banco Mundial (2010a).

### El caso alemán

En los últimos 15 años, Alemania ha experimentado una serie de reformas del mercado laboral que han facilitado la creación de más empleos flexibles o atípicos, así como también la moderación de salarios y horas de trabajo, lo cual ha resultado en un incremento de la flexibilidad de las relaciones entre empleador y asalariado (Eichhorst y Marx, 2009).

La flexibilidad del mercado laboral alemán no se debe a una mayor frecuencia de despidos y contrataciones, sino a la gran capacidad de amortiguación que poseen sus compañías. Como país fundamentalmente exportador, Alemania vio los mayores efectos de la crisis en sus empresas manufactureras, por sus vínculos con los mercados externos, que si bien fueron las más afectadas, no tuvieron que realizar cortes masivos de personal. Estas firmas utilizaron sistemas de subsidios gubernamentales para poder disminuir las horas de trabajo por empleado sin la necesidad de despidos. Esta estrategia fue a su vez respaldada por un sistema flexible de horas de trabajo reducidas y también por la cooperación entre la administración y los sindicatos de trabajadores (Möller, 2010).

<sup>a</sup> La dificultad para contratar se mide según la rigidez del período de los contratos, el sueldo mínimo y las regulaciones relacionadas; la rigidez de horario depende de los horarios no estándares y los días de vacaciones pagadas, y la dificultad de despedir depende de las indemnizaciones y del período de preaviso.

El gobierno alemán tuvo una participación significativa en este programa. Los fondos para trabajos de horas reducidas, que permiten evitar el aumento del desempleo en tiempos de crisis, así como también los costos de recontractación de personal una vez que se supera la crisis, son otorgados a compañías que cumplen con ciertos requisitos y corresponden al 60% de la diferencia de salario neto. Cerca de 1,2 millones de personas gozaron de este beneficio (Schneider y Graef, 2010).

## Protección de la propiedad intelectual

La necesidad de establecer derechos de propiedad intelectual nace de las características del conocimiento. Como se explicó anteriormente, el conocimiento tiene ciertas características propias de los bienes públicos, como la no rivalidad y la no exclusión (Arrow, 1962; Nelson, 1959). La no rivalidad alude a la idea de que el nuevo conocimiento puede ser usado por todos, ya que no hay restricciones físicas para su utilización. La no exclusión se refiere a que no es posible impedir que otros usen este bien, por lo que no se puede cobrar por su consumo, aunque el bien sea valorado por la sociedad. Estas dos características llevan a que se produzca el problema del polizón o *free rider*: las firmas esperan que otros incurran en los costos de la innovación y luego se benefician de los resultados, aun sin haber realizado dichos gastos. Esto produce un gran desincentivo para innovar, pues en caso de falta de protección legal, quien genere un nuevo conocimiento no será capaz de recuperar la inversión a través de la venta del mismo sin que sea aprovechado por sus competidores. Esta rivalidad es lo que motiva el establecimiento de derechos de propiedad intelectual, como las patentes,<sup>21</sup> para que el innovador pueda apropiarse de su conocimiento y comercializarlo. Las patentes pueden ser consideradas un factor determinante del paso de la innovación porque forman parte de las reglas e instituciones que constituyen el SNI. Las diferencias en estas reglas e instituciones crean divergencias en la capacidad de innovación entre países (Lundvall, 1988; Malerba, 2002). Además, la creación de nuevas tecnologías produce externalidades positivas, lo que genera una alta diferencia entre el bienestar social y el privado (Mansfield et al., 1977; Romer, 1986, 1990; Lucas, 1988), justificando la intervención del Estado.

El Índice<sup>22</sup> Internacional de Propiedad Intelectual (IPRI) busca medir la seguridad de los derechos de propiedad en los países, y se construye en base a la medición de 10 variables diferentes que se organizan en tres componentes:<sup>23</sup>

- i. Entorno Legal y Político (LP): este componente refleja el efecto que tienen la estabilidad política y el cumplimiento de las leyes sobre una economía.

---

<sup>21</sup> Se trata de un derecho que se le entrega al inventor, por un período de tiempo, que le permite ejercer el monopolio sobre las rentas económicas relacionadas con la aplicación de su invención.

<sup>22</sup> En esta sección se presentan una serie de índices. Es relevante destacar que la construcción de varios de ellos está sujeta a debate debido a que pueden ofrecer resultados subjetivos. Por este motivo, estos índices no se presentan con el objetivo de entregar un análisis definitivo, pero en los casos en los que no existen datos duros permiten orientar la discusión en el texto.

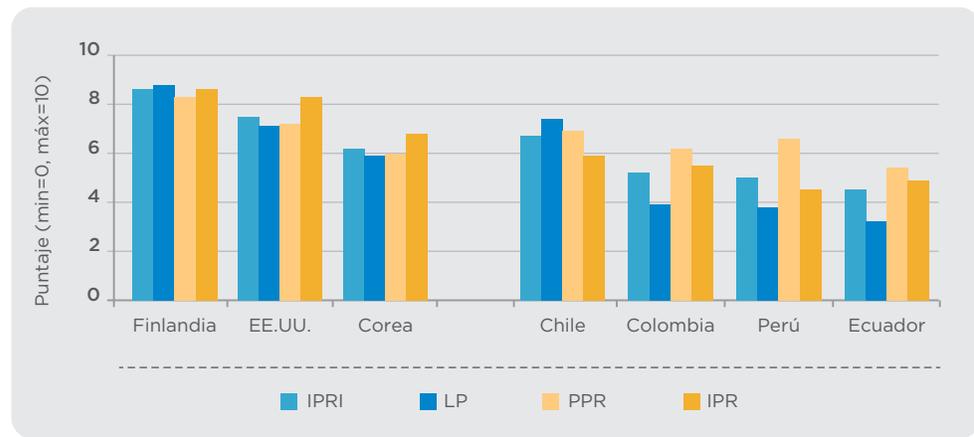
<sup>23</sup> Para más información sobre la construcción del índice véase el anexo 2.

- ii. Derechos de Propiedad Física (PPR): componente que muestra el respeto de los derechos sobre la propiedad física.
- iii. Derechos de Propiedad Intelectual (IPR): componente que muestra el respeto de los derechos sobre la propiedad intelectual.

A partir del gráfico 1.7, se observa que Ecuador posee niveles menores que todos los países de referencia de la región, siendo el más extremo el caso del componente de Entorno Legal y Político.

Gráfico 1.7 | Puntaje en el índice de derechos de propiedad intelectual, 2012

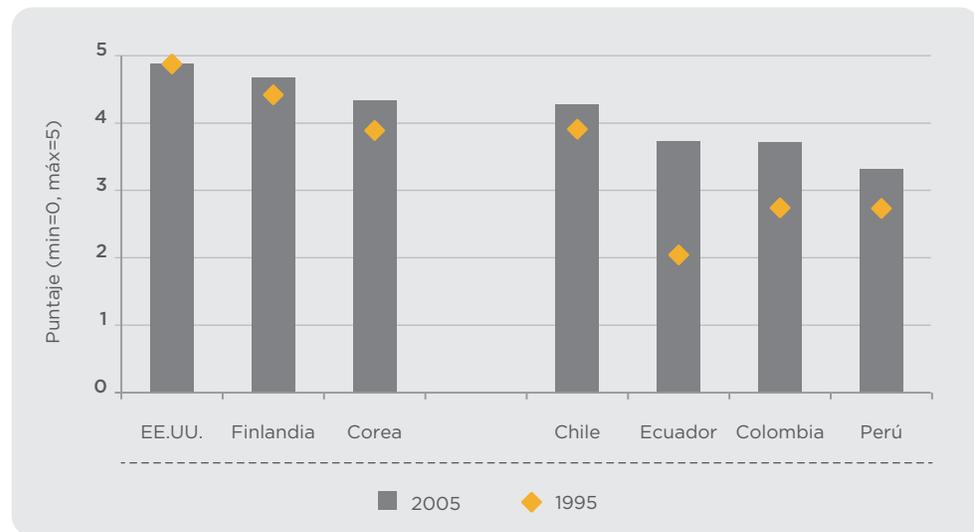
1.7



Fuente: Intellectual Property Rights Index (2012).

Gráfico 1.8 | Protección internacional de patentes, 1995 y 2005 (puntaje mínimo = 0 y puntaje máximo = 5)

1.8



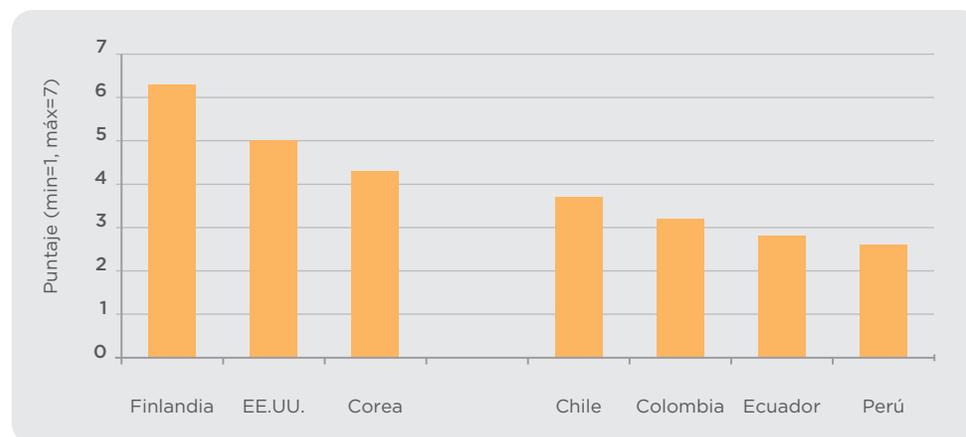
Fuente: BID (2010a), con datos provenientes de Park (2008).

**En Ecuador existe protección de las patentes, por lo que el bajo nivel de protección de la propiedad intelectual, se debe a complicaciones generales del entorno legal y político o a otros aspectos relacionados con la propiedad intelectual, y no debido a la legislación específica sobre patentes.**

El IPRI utiliza una serie de indicadores para su construcción, algunos de los cuales se muestran en los gráficos 1.8 y 1.9. El gráfico 1.8<sup>24</sup> presenta el índice de Park (2008) sobre protección internacional de patentes, de acuerdo con el cual entre 1995 y 2005 Ecuador logró un gran avance en el área, además de encontrarse dentro de los países con mejor calidad de protección internacional de patentes de la región. Aun así, con una puntuación de 3,73, se ubica por debajo de los países más desarrollados, como Estados Unidos, Finlandia y Corea.

Otro índice se obtiene a través de la World Economic Forum's Executive Opinion Survey, en la cual se pregunta: "¿Cómo calificaría la protección de la propiedad intelectual en su país, incluida la lucha contra la falsificación?" En este caso, se considera una puntuación de entre 1 y 7, siendo los números más altos reflejo de una mayor protección. El gráfico 1.9 muestra los valores de este índice para distintos países, disponiendo a Ecuador en la parte baja con un índice de 2,8, y en la posición 115 de 144 en el *ranking*.

Gráfico 1.9 | Índice de protección de la propiedad intelectual, 2012 (puntaje mínimo = 1 y puntaje máximo = 7)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Foro Económico Mundial (2012).

Los indicadores anteriores muestran que en Ecuador existe protección de las patentes, por lo que el bajo nivel de protección de la propiedad intelectual, que se ve reflejado en la percepción general de gerentes de empresas, se debe a complicaciones generales del entorno legal y político o a otros aspectos relacionados con la propiedad intelectual, como los derechos de autor, y no debido a la legislación específica sobre patentes.

<sup>24</sup> Para más información sobre la construcción del índice diríjase al anexo 2.

## Calidad, normalización y metrología

El desarrollo de estándares permite reducir la información imperfecta y garantizar un nivel mínimo de calidad y seguridad, a la vez que promueve la interoperabilidad entre procesos y productos, generando economías de escala, posibilitando el aprovechamiento y el establecimiento de redes, y facilitando la difusión de la tecnología y la innovación. Son estas características de bien público las que justifican la participación del gobierno en la conformación de una adecuada infraestructura de la calidad que asegure la existencia de estándares, su difusión y el funcionamiento de los mecanismos apropiados para verificar el cumplimiento de los mismos.

**Ecuador ha realizado avances importantes en los últimos años con respecto al marco institucional y normativo que rige la infraestructura de la calidad.**

Alrededor del mundo, los países se encuentran implementando políticas e instrumentos para poder atender de forma adecuada las necesidades de estandarización de sus empresas tanto a nivel nacional como para poder competir en mercados internacionales. La región de ALC está atrasada con respecto a otras regiones en el desarrollo de la infraestructura de la calidad (Guasch et al., 2007), pero a pesar de esta situación general, Ecuador ha realizado avances importantes en los últimos años con respecto al marco institucional y normativo que rige la infraestructura de la calidad. Con la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad (aprobada en el 2007 y modificada en el 2010) y su reglamento (2011), se han establecido las condiciones de independencia, transparencia y competencia técnica de los cuatro pilares del Sistema Nacional de Calidad (elaboración de estándares de cumplimiento voluntario y obligatorio, evaluación de la conformidad acreditación y metrología), clarificando la separación de roles entre la elaboración de políticas y su ejecución, facilitando la coordinación inter-sectorial y asegurando una mirada estratégica integral a través de la creación del Comité Inter-Institucional de la Calidad (CIIC). El CIIC incluye a representantes de los ministerios bajo el Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) y define las políticas relacionadas con el tema de la calidad, así como también el Plan Nacional de Calidad. Dicho comité es presidido por el ministro del Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) y su secretaria técnica está a cargo de la Subsecretaría de la Calidad. Además se cuenta con un órgano de carácter asesor (el Comité Consultivo Técnico), donde se encuentran los empresarios, los consumidores, la academia, etc. El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) y el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), en tanto agentes del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, son institutos técnicos adscritos al MIPRO.

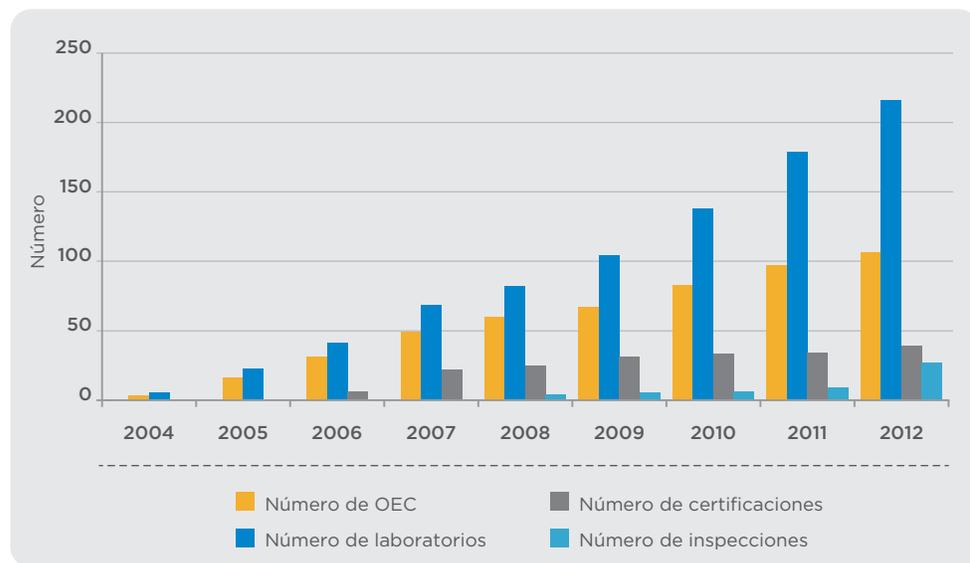
Asimismo, se ha producido un fortalecimiento institucional del INEN y del OAE, lo cual se ha traducido en un despliegue de estándares voluntarios (aunque la producción anual sigue por debajo de la producción anual de otros países de la región), un aumento notable de la acreditación del Organismo Evaluadores de la Conformidad (OEC) (véanse el gráfico 1.10 y el gráfico 1.11) y en el reconocimiento internacional en acreditación (2012 para ensayos, calibraciones e inspecciones)<sup>25</sup> y metrología (2011 para masa).

---

<sup>25</sup> Actualmente el OAE cuenta con reconocimiento internacional para sistemas de gestión (International Accreditation Forum, IAF) y también para ensayos, inspecciones y calibraciones (International Accreditation for Laboratories Cooperation, ILAC), este último desde 2012.

# 1.10

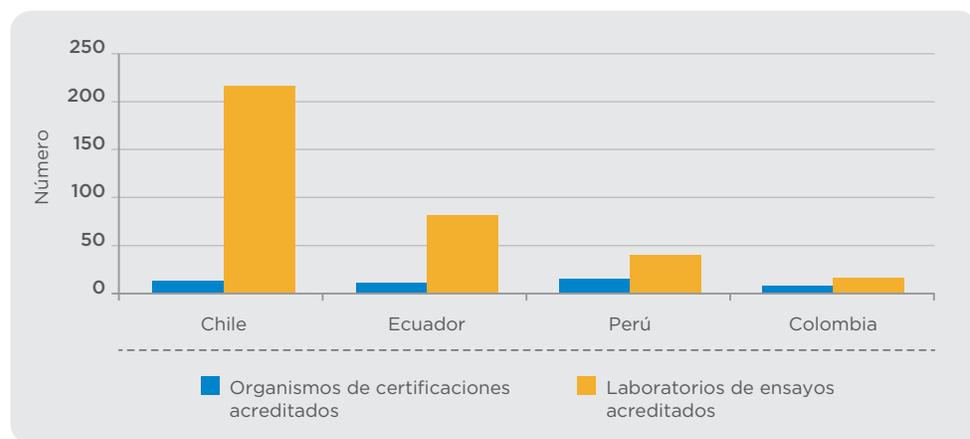
Gráfico 1.10 | Evolución del OEC y campos acreditados en Ecuador, 2004-12



Fuente: BID (2010a), con datos provenientes de Park (2008).

Gráfico 1.11 | Comparación del OEC en países seleccionados de América Latina

# 1.11

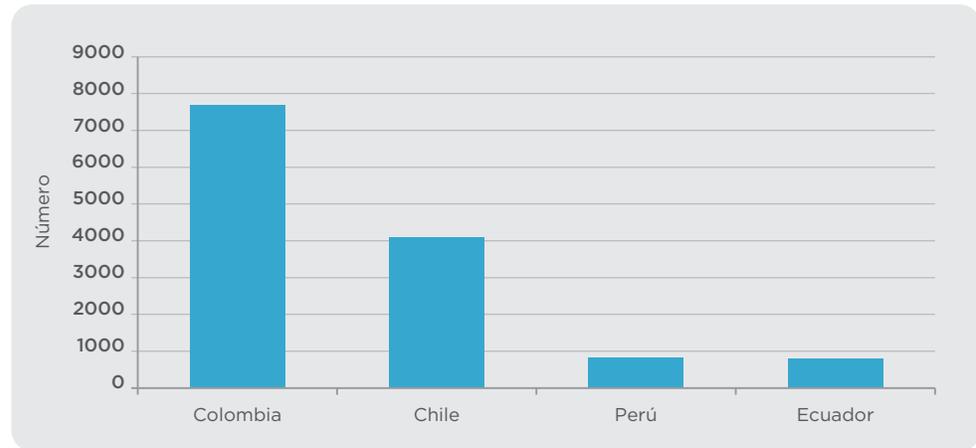


Fuente: AENOR (2011). Los datos provienen de los organismos oficiales de acreditación hasta 2010, y en el caso de Ecuador se incluyen datos del OAE a diciembre de 2012.

Sin embargo, con vistas al futuro persisten algunos desafíos para lograr promover de manera efectiva una mayor utilización de estándares de calidad en la economía, específicamente en aquellos niveles que siguen siendo bajos en términos relativos comparados con el resto de la región (véase el gráfico 1.12). Por ello, desde la Subsecretaría de Calidad del MIPRO, será clave continuar con los esfuerzos encaminados a crear una cultura de calidad.

# 1.12

Gráfico 1.12 | Certificaciones acreditadas vigentes en países seleccionados de América Latina



Fuente: AENOR (2011). Los datos provienen de los organismos oficiales de acreditación hasta 2010, y en el caso de Ecuador se incluyen datos del OAE a diciembre de 2012.

## Sistema impositivo

**La forma que tome la estructura tributaria, incluyendo los eventuales beneficios que puedan existir, puede incentivar o no la innovación y la actividad emprendedora, así como también una mayor inversión en actividades que mejoren la productividad.**

El sistema impositivo puede ayudar a superar ciertas barreras a la innovación, al reducir el costo de las actividades innovadoras. El sistema tributario afecta el retorno de los inversionistas y emprendedores de varias maneras. Por ejemplo, una baja diferencia entre la tasa impositiva a las personas naturales y la tasa del impuesto a las utilidades hace más atractiva la opción de dejar de ser empleado y convertirse en un emprendedor. Por lo tanto, la forma que tome la estructura tributaria, incluyendo los eventuales beneficios que puedan existir, puede incentivar o no la innovación y la actividad emprendedora, así como también una mayor inversión en actividades que mejoren la productividad.

El problema de la subinversión de las empresas en activos intangibles (como la innovación) puede ser enfrentado tanto desde la oferta como desde la demanda. Las políticas enfocadas en la oferta buscan la producción directa de conocimiento y otros activos complementarios (por ejemplo, talento humano e información) desde el sector público, y constan de instrumentos como fondos para la investigación científica y actividades para fortalecer la formación de talento humano. Por su parte, las políticas enfocadas en la demanda se basan en el desarrollo de capacidades y la adopción de tecnologías en las empresas. En esta categoría se encuentran los incentivos fiscales.<sup>26</sup>

Dentro de los incentivos fiscales hay dos tipos de instrumentos, las subvenciones directas y los incentivos tributarios. Las primeras constituyen una ayuda instantánea a la innovación que se entrega luego de que una institución pública evalúa y aprueba un proyecto de innovación específico. Los incentivos tributarios buscan generar una disminución en el costo de innovar y generalmente apoyan todos los proyectos de innovación de la empresa. Estos incentivos generalmente toman

<sup>26</sup> Este segmento se basa en Crespi (2012).

forma de créditos fiscales, deducciones y depreciación acelerada. A continuación el cuadro 1.3 enumera los efectos positivos, problemas y medidas para mitigar los problemas de ambos instrumentos (Crespi, 2012).

Cuadro 1.3 | Subvenciones directas e incentivos tributarios: efectos positivos, problemas y medidas para mitigarlos

	Subvenciones directas	Incentivos tributarios
Efectos positivos	Reducen el costo marginal del capital de las empresas.	Reducen el costo marginal del capital de las empresas sujeto a las tasas impositivas del país.
	Pueden aumentar las tasas de retorno privada de la inversión en innovación.	Pueden aumentar la tasa de retorno privada de la inversión en innovación.
	Permiten que los organismos públicos seleccionen los proyectos con mayor retorno social.	
Problemas	Posible surgimiento de riesgo moral, llevando a financiar proyectos que ocurrirían de todas maneras.	La efectividad del incentivo depende de las características tributarias del país, por lo que generalmente tienen un menor impacto en el fomento de la innovación en MiPyME, ya que estas empresas de por sí cuentan con tasas impositivas menores.
	Necesidad de alta capacidad institucional para su implementación, a fin de realizar el monitoreo, la evaluación, etc.	El incentivo depende de las capacidades de las empresas para generar ganancias.
	Requiere la existencia de regulación que permita realizar los desembolsos.	El sector privado no puede discriminar entre proyectos de innovación, por lo que generalmente estos estarán más enfocados en la maximización de beneficios privados.
	Dado a que se suelen pagar contra recibo, los emprendedores con problemas de liquidez no pueden utilizar este mecanismo.	Se subsidian todos los proyectos de innovación, no solo los marginales que no se realizarían sin el apoyo privado, con lo cual disminuye la eficiencia.
	Debido a que las convocatorias por propuestas suelen realizarse una vez al año, las empresas tienen que esperar mucho tiempo antes de recibir financiamiento para su proyecto.	Existencia de problemas de riesgo moral.
	La existencia de propuestas adecuadas y bien formuladas determina el buen funcionamiento del programa.	Estos esquemas pueden complejizar el sistema tributario (De Luis, 2010).

		Pueden hacer más complicada la gobernabilidad del sistema fiscal, al permitir beneficiar a ciertos grupos.
Buenas prácticas y medidas para mitigar problemas	Implementación de un esquema de subvención parcial con límites máximos y definición de gastos financiables.	Utilización de un sistema basado en el crecimiento y no en el volumen.
	Implementación de procesos competitivos de selección de propuestas.	Que se entreguen luego de la evaluación y aprobación de un proyecto específico y no de manera universal, siempre en montos menores al del total del proyecto.
	Llamados periódicos para propuestas.	Para aumentar la transparencia es necesario estimar el gasto fiscal a fin de predecir los beneficios que se brindan.
	Apoyo a la formulación de proyectos o incluso segmentación del apoyo en fases, empezando por la formulación.	Implementación de un sistema de evaluación de impacto y monitoreo independiente.
		Para aumentar las externalidades positivas se puede incrementar el beneficio tributario para ciertos proyectos, como aquellos que trabajen con universidades.
		Para apoyar también a los emprendimientos, se puede permitir que los créditos fiscales no utilizados se traspasen a períodos futuros (Crisciolo, 2009).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Crespi (2012).

El análisis de costos y beneficios de las distintas opciones apunta a que en general es preferible usar subvenciones antes que incentivos tributarios cuando se busca promover la innovación. Sin embargo, ello no descarta los incentivos tributarios como un componente de la política de fomento de la innovación. Lo importante es que el diseño de tales incentivos tenga presente las condiciones adecuadas para su operación.<sup>27</sup>

En Ecuador existe una serie de incentivos tributarios a la innovación y al emprendimiento, los cuales pueden ser diferenciados según el tipo de empresa y la zona territorial en la que se encuentra. Estos son:

<sup>27</sup> Este segmento se basa en Crespi (2012).

- i. *Para las nuevas empresas:* Cinco años sin impuesto a la renta. Este beneficio corre a partir del primer año en que la nueva empresa genere ingresos gravables, y de esta manera, considera que una nueva firma demora entre dos a tres años en generar rentabilidad. Una limitación es que esta nueva empresa puede domiciliarse en Quito o Guayaquil, pero debe tener sus actividades fuera de estas ciudades.
- ii. *Empresas ya constituidas:*<sup>28</sup> El principal beneficio del que gozan estas firmas es la reducción progresiva del impuesto a la renta, y que asciende a un punto porcentual por año por tres años. El requisito que deben cumplir las sociedades para obtener este beneficio es que deben realizar gastos adicionales en mejoras salariales, adquisición de nuevos activos para optimizar la productividad y control del impacto ambiental. Además pueden gozar del beneficio si reinvierten sus utilidades en la compra de maquinaria, tecnología y activos para riesgo. El beneficio no abarca la compra de vehículos ni de bienes inmuebles. Estas inversiones deben realizarse el mismo año que la declaración de impuestos. En el caso de las instituciones financieras privadas, cooperativas de ahorro y crédito, y otras compañías similares, también pueden gozar de este beneficio si otorgan créditos al sector productivo, efectuando el correspondiente aumento de capital.
- iii. *Pequeñas empresas:* Los microempresarios pueden gozar del beneficio de no pagar el impuesto a la renta por cinco años, si realizan su actividad en ciertos sectores determinados, como los alimentos frescos o el turismo, entre otros.
- iv. *Medianas empresas:*<sup>29</sup> Estas empresas pueden gozar de deducciones del impuesto a la renta si realizan actividades que mejoren su rendimiento económico. Esto abarca gastos destinados a la capacitación técnica en el área de desarrollo e innovación tecnológica, y costos que representen hasta el 1% del gasto en salarios de todo el año. También pueden deducir el valor total de sus gastos en publicidad internacional, si este representa hasta el 50% de sus gastos totales en publicidad de todo el año.
- v. *Inversiones:* La apertura del capital privado a los trabajadores permitirá a las empresas aplazar el pago del impuesto a la renta hasta por cinco años.

Todos estos incentivos tributarios son aplicados y monitoreados por la Secretaría Técnica del Consejo Sectorial de la Producción,<sup>30</sup> la cual recibe trimestralmente un listado de todas las firmas que han aplicado a los incentivos tributarios, preparada por el Servicio de Rentas Internas.<sup>31</sup>

La Ley de Beneficios Tributarios para Nuevas Inversiones, Generación de Empleos y Prestación de Servicios determina claramente que “mediante el establecimiento

<sup>28</sup> Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, artículos 36 y 37.

<sup>29</sup> Según el artículo 53 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, las empresas medianas son aquellas que poseen entre 50 y 199 empleados, y cuyas ventas oscilan entre US\$1 millón y US\$5 millones.

<sup>30</sup> Según el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones la Secretaría Técnica deberá contar con “las áreas técnicas necesarias para diseñar políticas públicas y programas de política de fomento productivo e inversiones, entre otros vinculados con el sector productivo” además de brindar apoyo logístico a la operación y para la participación de los integrantes del Consejo. Otras de sus funciones son la aplicación de incentivos y el monitoreo.

<sup>31</sup> El Servicio de Rentas Internas “es una entidad técnica y autónoma que tiene la responsabilidad de recaudar los tributos internos establecidos por Ley mediante la aplicación de la normativa vigente” (sitio web del Servicio de Rentas Internas, <http://www.sri.gob.ec/>).

de estímulos tributarios es posible atraer importantes montos de inversión destinados a la producción de bienes y servicios, a precios competitivos y de calidad, que generarían directa o indirectamente una gran cantidad de empleos en el país”, haciendo referencia a que “los países que han creado coherentemente estímulos tributarios y políticas de apertura a la inversión han logrado la generación de empleo, investigación y la innovación empresarial, así como el incremento de la producción, importantes niveles de desarrollo humano, estabilidad económica y un acelerado progreso; actitud digna de ser emulada”. A pesar de tener objetivos claros, no existen evaluaciones sobre el impacto de estas políticas.

Actualmente no existen evaluaciones que estudien el funcionamiento de estos incentivos en Ecuador. Crespi (2012) documenta evidencia<sup>32</sup> sobre el impacto de otros incentivos fiscales existentes en otros países de América Latina que muestran que este tipo de programas ha logrado: i) aumentar la inversión de las empresas en proyectos innovadores y apalancar recursos para estos fines; e ii) impactar positivamente en el producto y la productividad de la empresa, siempre y cuando se permita que transcurra suficiente tiempo desde que se aprobó la subvención.<sup>33</sup> Esto muestra señales de un posible efecto positivo de estas medidas en Ecuador, aunque para poder decirlo con seguridad es necesario evaluar estas medidas específicas, debido a que los incentivos fiscales en Ecuador difieren de los instrumentos utilizados en los países de ALC que se analizan en la evaluación.

Es más: a los esquemas actuales les falta especificidad. Son incentivos que favorecen la retención de utilidades, lo cual afecta la inversión en capital de trabajo, pero no apuntan a la inversión en innovación en forma particular, con lo cual no es posible decir que estos instrumentos ayuden necesariamente a resolver problemas de externalidades que afectan esta inversión en innovación en particular.

## Tecnologías de la información y la comunicación

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) constituyen un recurso fundamental en los procesos de innovación y para el aumento de la productividad. Sustentan el diseño de productos, el desarrollo y la distribución de servicios, la implementación de modelos de negocios y el acceso a mercados, conectando oferta con demanda, entre otras facilidades. Las deficiencias en comunicaciones pueden representar grandes limitaciones para la innovación de las empresas, ya que restringen la capacidad de las firmas para aprovechar la tecnología (OCDE, 2010). Específicamente, la importancia del grado de dispersión de la banda ancha tiene lugar porque esta herramienta permite aumentar la velocidad y el volumen de tráfico de la información, lo que disminuye los costos de transacción y acrecienta las transacciones, incrementando la producción. Esto facilita la adquisición y adaptación de tecnologías, lo que produce mayor innovación (Chen y Dalhman, 2005).

---

<sup>32</sup> Crespi (2012) hace una revisión de las evaluaciones a programas de incentivos tributarios existentes en ALC.

<sup>33</sup> Crespi (2012) explica que existen varias investigaciones que estudian la adicionalidad de producto y estas explican que el impacto positivo se empieza a visualizar de tres a cinco años después de la aprobación de la subvención.

La función de diseño y conducción de políticas TIC está a cargo del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), con algunas intervenciones puntuales de parte del Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) y la Secretaría Nacional de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), en un marco de coordinación interinstitucional muy básica.<sup>34</sup> Además de las instituciones públicas, el sector está organizado en torno a dos asociaciones: la Asociación Ecuatoriana de Software (Aesoft)<sup>35</sup> y la Asociación de Empresas Proveedoras de Servicios de Internet, Valor Agregado, Portadores y Tecnologías de la Información (AEPROVI).<sup>36</sup>

El gobierno de Ecuador ha manifestado en repetidas ocasiones que el sector TIC es prioritario para el país por su potencial para generar empleo, exportar servicios y aumentar la productividad, y a través del MIPRO y el MCPEC, ha financiado diagnósticos, estudios y estrategias para impulsar la innovación y la calidad en las empresas del sector (MCPEC, 2010). Sin embargo, la implementación de esas estrategias requiere mayor apoyo y continuidad para que se obtengan resultados.

Diversos estudios demuestran una relación positiva entre inversiones en TIC y productividad a nivel de firma (por ejemplo, Freeman [2001] y Aral, Brynjolfsson y Wu [2006]), incluidos algunos específicos para América Latina y el Caribe (Vergara, Robira y Balboni, 2011). Las inversiones en capital humano, los cambios organizativos, la reingeniería de procesos y el clima de negocios son factores clave para lograr un uso productivo de las TIC en las firmas (Brynjolfsson y Hitt, 2003), y existe una correlación directa entre el tamaño de las empresas y su capacidad para absorber las TIC (Haacker, 2004). En el marco de un Sistema Nacional de Innovación, los factores relativos a las TIC que adquieren mayor relevancia son la penetración y calidad de la conectividad a Internet en banda ancha, las habilidades digitales de la fuerza laboral, para lograr un uso productivo de las TIC, y la oferta local de bienes y servicios TIC, que depende principalmente de la calidad del capital humano (analistas, programadores e ingenieros).

En términos generales, la penetración de las TIC en Ecuador aún es relativamente baja, con 1 millón de suscripciones de banda ancha fija y 1,5 millones de banda ancha móvil, que representan una tasa de penetración de 7 y 10,2 suscripciones por cada 100 habitantes, respectivamente (AEPROVI, 2013). A nivel empresarial, diferentes indicadores señalan que Internet en banda ancha ha penetrado en casi la mayoría de las pequeñas, medianas y grandes empresas. Según estimaciones del MINTEL, el 73% de las grandes y el 75% de las medianas empresas lograron una adopción y un uso fluido de Internet a finales de 2010, y el resto lo ha venido haciendo paulatinamente hasta 2012. Estos indicadores son consistentes con los de las Encuestas de Empresas (*Enterprise Surveys*) del Banco Mundial sobre Ecu-

**La penetración de las TIC en Ecuador aún es relativamente baja, con 1 millón de suscripciones de banda ancha fija y 1,5 millones de banda ancha móvil, que representan una tasa de penetración de 7 y 10,2 suscripciones por cada 100 habitantes, respectivamente.**

<sup>34</sup> Celebración del Concurso Nacional de Innovación y Emprendimiento, organizado por la Dirección de Fomento de la Industria y Servicios para la Sociedad de la Información del MINTEL. La SENESCYT puede ofrecer becas académicas a los ganadores del concurso de emprendimiento.

<sup>35</sup> Más información disponible en: <http://www.aesoft.com.ec/>.

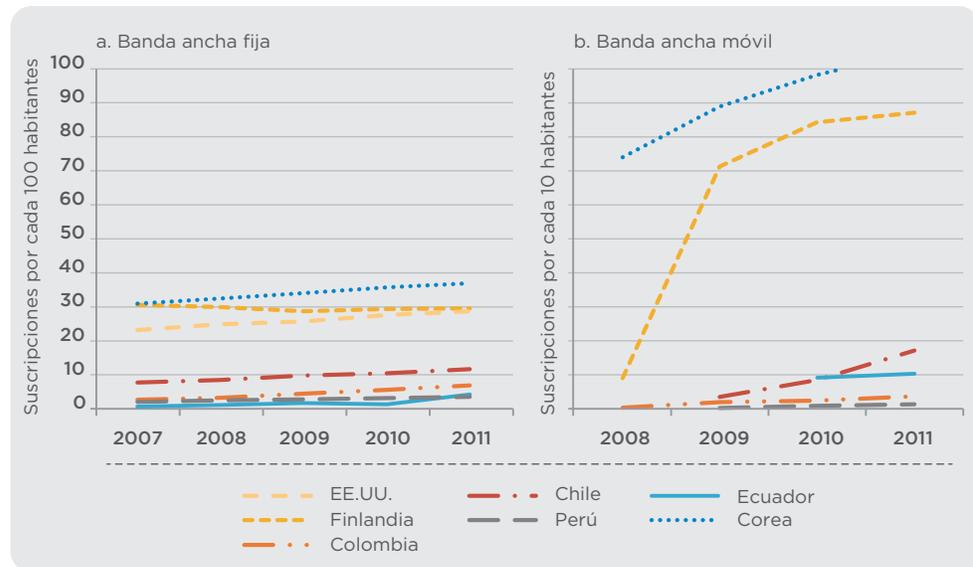
<sup>36</sup> Más información disponible en: <http://www.aeprovi.org.ec/>.

dor para 2010, que señalan que el 100% de las grandes y medianas empresas y el 95% de las pequeñas disponen de conexión a Internet en banda ancha.

Estos niveles de penetración han ido creciendo de forma sostenida en los últimos tres años y se prevé que seguirán haciéndolo a buen ritmo en los próximos años, por dos motivos: por la elevada demanda de la sociedad y de las empresas por obtener más y mejor conectividad a Internet, y porque el Plan Nacional de Banda Ancha y la iniciativa privada están mejorando la oferta de conectividad, ampliando la cobertura de las redes, aumentando la velocidad y bajando los precios minoristas. Los siguientes gráficos muestran esta evolución, tanto de usuarios de Internet como de conexiones de banda ancha fija y móvil, en comparación con otros países.

Gráfico 1.13 | Penetración de la banda ancha en países seleccionados

1.13



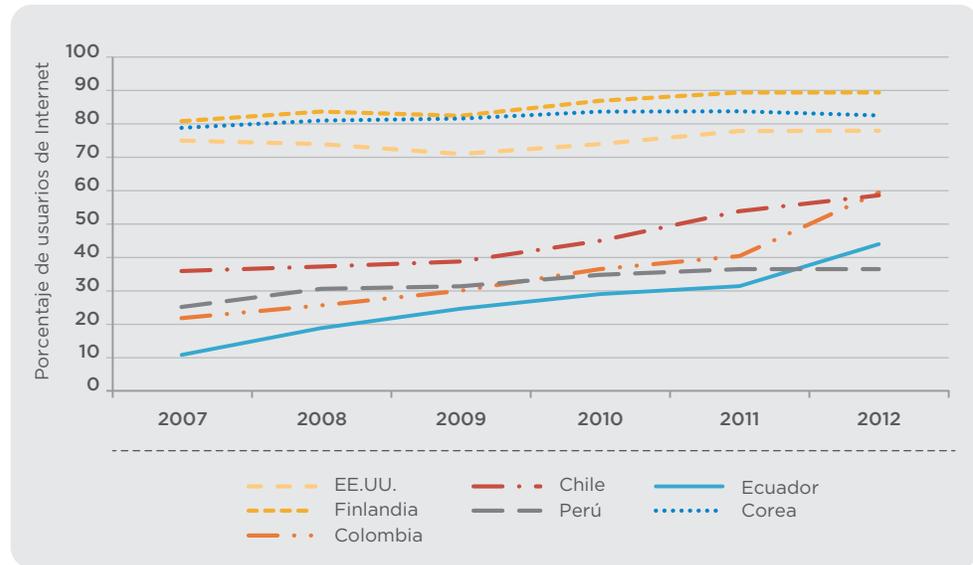
Fuente: UIT (varios años).

Ecuador es el país de América Latina donde el uso de Internet ha crecido más rápidamente en los últimos años, pasando del 11% en 2007 al 44% en diciembre de 2012, lo cual confirma el interés de los ecuatorianos por conectarse a la sociedad de la información y el conocimiento. Este aumento del uso de Internet ha estado favorecido por la caída de los precios y el incremento de la velocidad de la banda ancha, una tendencia generalizada en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe.<sup>37</sup>

Los principales parámetros de calidad de la conectividad son la velocidad y la latencia de la red. La velocidad promedio en Ecuador es de 1.74Mbps, relativamente baja en comparación con los países OCDE, con un promedio de 5Mbps.

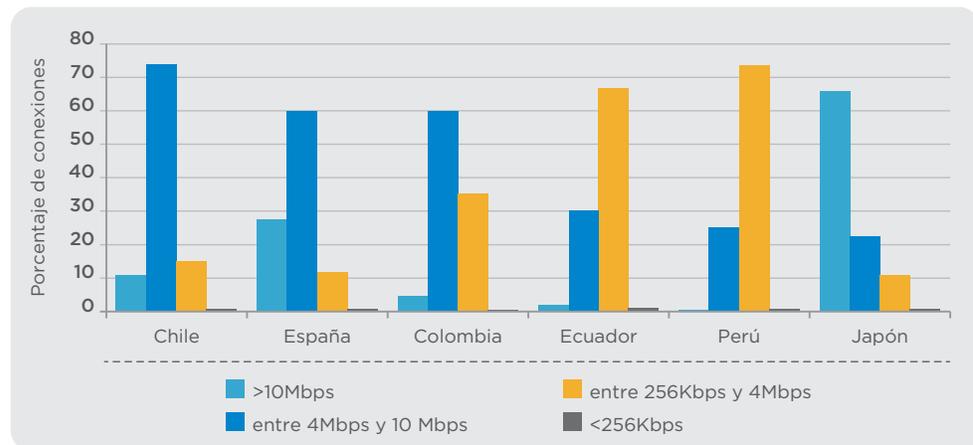
<sup>37</sup> Según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), entre 2010 y 2012 el precio de la conexión a Internet en América Latina y el Caribe cayó un 63%, a la vez que se triplicó la velocidad.

Gráfico 1.14 | Penetración del uso de Internet en países seleccionados



Fuente: UIT (varios años), Internet World Stats (<http://www.internetworldstats.com/>).

Gráfico 1.15 | Adopción de banda ancha según velocidad en países seleccionados



Fuente: Akamai y cálculos de CEPAL, disponibles en Rojas (2012).

En cuanto a los precios, el coste promedio de 1 Mbps en Ecuador es de US\$22,6 (US\$53,7 en la región), nivel claramente mejor al del promedio de América Latina y el Caribe, aunque queda aún muy lejos de los niveles de los países OCDE, donde la velocidad media ofrecida es de 40Mbps y el precio promedio de 1 Mbps es de US\$6 (Galperín, 2012).

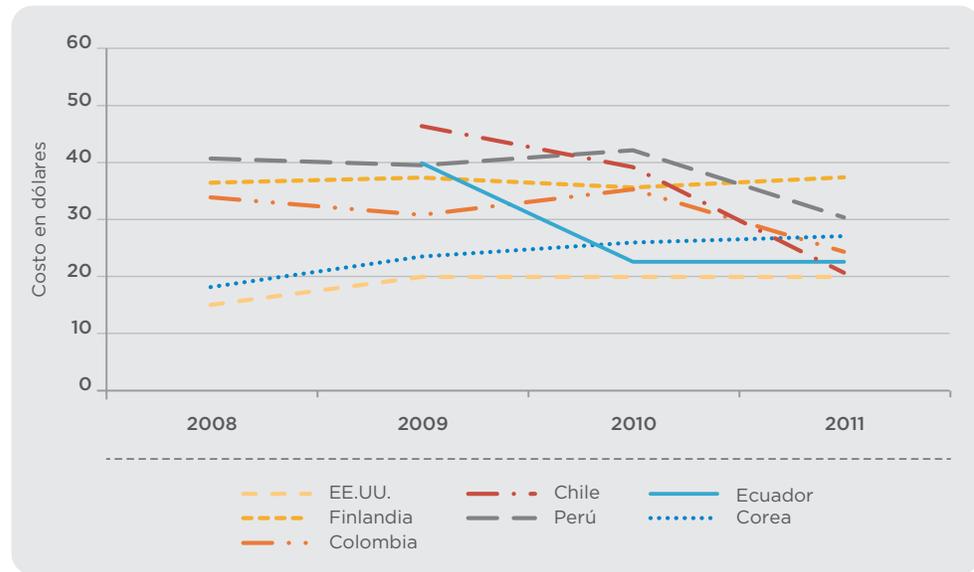
Ecuador implementó dos iniciativas que han contribuido a reducir los costos de Internet en banda ancha: la instalación de puntos de intercambio de tráfico de Internet (IXP), lo que ha permitido que el 20% del tráfico de Internet se quede en el país, y la instalación de un Content Delivery Network (CDN), que almacena una copia de contenidos de alta demanda que están en el exterior y también contribuye a reducir la salida de tráfico a Internet.

1.14

1.15

# 1.16

Gráfico 1.16 | Precio mensual de 1 Mbps de banda ancha fija en países seleccionados



Fuente: UIT (varios años).

**En general, el uso de las TIC en las empresas de Ecuador se concentra en funciones administrativas y de gestión, con escasa incidencia en labores complejas, innovadoras y productivas. En consecuencia, el impacto económico derivado del uso de las TIC es muy bajo.**

En general, el uso de las TIC en las empresas de Ecuador se concentra en funciones administrativas y de gestión, con escasa incidencia en labores complejas, innovadoras y productivas.<sup>38</sup> En consecuencia, el impacto económico derivado del uso de las TIC es muy bajo. A falta de datos empíricos que analicen la contribución de las TIC en la productividad, una forma de valorar su nivel de uso e impacto económico es a través de la Enterprise Survey<sup>39</sup> y el Networked Readiness Index (NRI).<sup>40</sup> La Encuesta de Empresas de 2010, para una muestra de 8.300 empresas de Ecuador, presenta los siguientes indicadores (cuadro 1.4):

Cuadro 1.4 | Indicadores provenientes de la Encuesta de Empresas, 2010

Pregunta	Pequeña	Mediana	Grande
¿La empresa tiene su propio sitio web?	42%	58%	76%
¿La empresa tiene conexión a Internet de alta velocidad?	95%	100%	100%
¿Utiliza Internet para realizar compras?	69%	81%	76%
¿Utiliza Internet para proveer servicios a sus clientes?	77%	74%	87%
¿Utiliza Internet para investigar y desarrollar ideas sobre nuevos productos y servicios?	85%	79%	65%

Fuente: Encuesta de Empresas del Banco Mundial (2010).

<sup>38</sup> En el Global IT Report 2012 del Foro Económico Mundial (FEM), Ecuador tiene un valor de 3,2 sobre 7 en el índice de Business Usage y de 2,9 sobre 7 en Economic Impact.

<sup>39</sup> La Encuesta de Empresas cubre empresas pequeñas, medianas y grandes de manufactura y servicios en ciudades de más de 250.000 personas. Las clasificaciones por tamaño son: pequeña, de 5 a 20 empleados; mediana, entre 20 y 100 empleados; y grande: más de 100 empleados.

<sup>40</sup> Elaborado por el INSEAD con el Foro Económico Mundial desde hace 10 años, para más de 140 países, para medir el nivel de preparación, uso e impacto de las TIC en un país.

Estas cifras señalan que las empresas ecuatorianas ya adoptaron las TIC y están utilizando Internet en los negocios. De forma complementaria, el *ranking* del NRI muestra que Ecuador ha venido mejorando en la penetración y capacidad de absorción de las TIC en los últimos cuatro años, pasando desde la posición 134 en 2009 a la 96 en 2012 (sobre un total de 142 países), pero sugiere que las habilidades de gestión y uso de las TIC en las firmas, especialmente el uso de Internet en los negocios, son básicas, y en consecuencia el impacto económico es bajo. En el cuadro 1.5 se puede observar cómo tres subíndices del NRI apuntan esta debilidad.

Cuadro 1.5 | Subíndices del NRI

Subíndices del NRI para Ecuador	Ranking	Valor (1-7)
Subíndice de preparación: habilidades	84	4,54
Subíndice de uso: uso de las TIC en los negocios	92	3,27
Subíndice de impacto: impacto económico	90	2,97

Fuente: FEM (2013b).

Se estima que la capacidad de uso de las TIC en los negocios es baja por los siguientes motivos: i) escasa visión empresarial del potencial que ofrecen las TIC; ii) bajas inversiones complementarias a la incorporación de TIC (capacitación, gestión del cambio, reingeniería de procesos y cambios organizativos); iii) baja calidad de gestión informática en las empresas; iv) fuerza laboral con habilidades TIC muy básicas, consecuencia de la calidad de los sistemas educativos y de limitaciones en el acceso a las TIC en sectores de bajos ingresos; y v) una limitada oferta de los servicios que puede proveer el sector TIC local.

## Insumos para la innovación

En esta sección se analizan los diferentes insumos necesarios para la innovación, tanto de manera empírica como conceptual, para el caso ecuatoriano, utilizando países de la región y economías desarrolladas como punto de comparación. Específicamente, se estudia la inversión en I+D y la composición de esta, el talento humano y el acceso al crédito a través del mercado financiero.

### Inversión en innovación

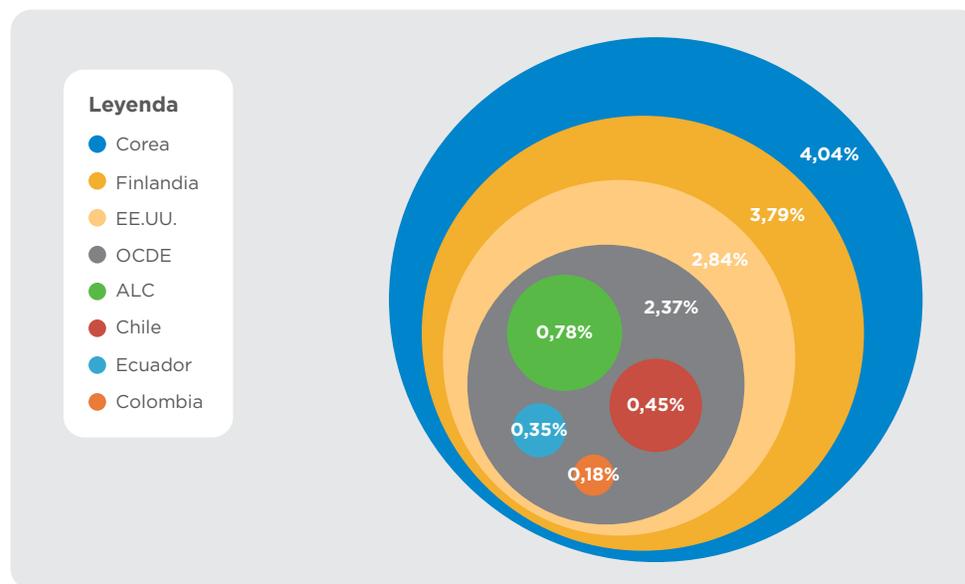
El indicador tradicionalmente utilizado para medir la intensidad de las actividades de innovación en una economía es el gasto realizado en I+D. “La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (OCDE, 2002). Si bien se trata de un indicador limitado, pues solo refleja parte de la inversión en innovación, ya que no incorpora ciertos aspectos como, por ejemplo, cambios en los modelos de

**Ecuador posee niveles de gasto como porcentaje del PIB menores al promedio de ALC, superando solo a Colombia dentro de los países de comparación de la región.**

negocios, el motivo por el cual se le da una relevancia especial a la inversión en I+D es que esta actividad permite crear y adaptar conocimiento y tecnologías, lo cual da lugar a nuevos productos y servicios. Sin la infraestructura ni las capacidades generadas por la I+D, “el uso, la identificación, la asimilación, la adaptación y la explotación de los conocimientos técnicos especializados externos –incorporados, en el caso de los equipos, o sin incorporar, como las licencias o las patentes adquiridas– tienden a ser limitados, y eso reduce el impacto de la innovación en la productividad” (Navarro, Llisterri y Zúñiga, 2010).

En América Latina, los niveles de inversión en I+D son modestos en comparación con economías avanzadas. El diagrama 1.1 muestra que la intensidad de I+D para el año 2011 (participación de los gastos en I+D en el PIB) en promedio en América Latina es mucho menor que el gasto de Corea o Finlandia. Específicamente, Ecuador posee niveles de gasto como porcentaje del PIB menores al promedio de ALC, superando solo a Colombia dentro de los países de comparación de la región.

Diagrama 1.1 | Gasto en I+D como porcentaje del PIB, 2011



Fuente: RICYT (2014), OCDE ([http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB)) y SENESCYT (2013a).

Nota: Los datos para Chile corresponden a 2010.

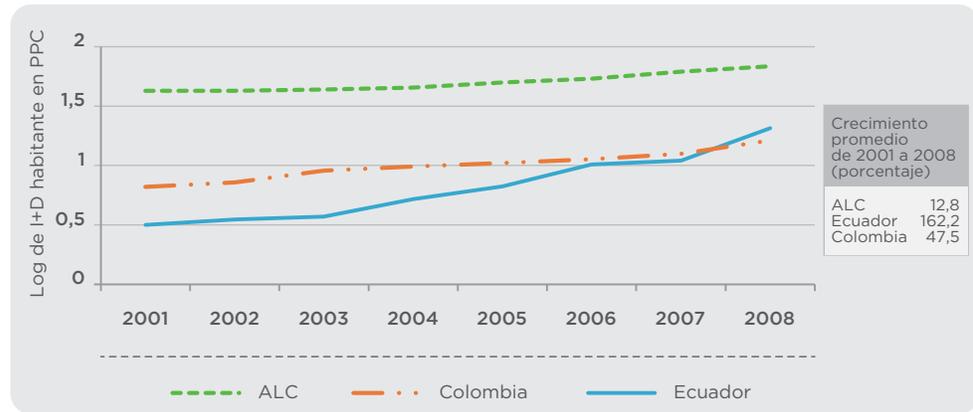
Con respecto al monto total invertido, la situación es un poco diferente, pues en 2011 Ecuador solo invirtió US\$269 millones, mientras que Colombia invirtió US\$615 millones. Cabe notar que el monto referido en Colombia fue alcanzado luego de varios años de persistente crecimiento del gasto en I+D, el cual se expandió 5,4 veces entre 2001 y 2011.<sup>41</sup> Lamentablemente no existen cifras más tardías, que sean comparables entre países y que permitan verificar si esa tendencia se ha mantenido o no. En todo caso, el incremento del presupuesto

<sup>41</sup> En términos per cápita ello significó saltar desde prácticamente US\$1 de gasto en I+D a cerca de US\$11.

de la SENESCYT para 2013, que será analizado más adelante, es indicativo de la consciencia del sector público acerca de la necesidad de incrementar el esfuerzo que el país está realizando en este campo.

Gráfico 1.17 | Evolución en I+D por habitante, 2001 a 2008 (log de gasto en PPC)

1.17



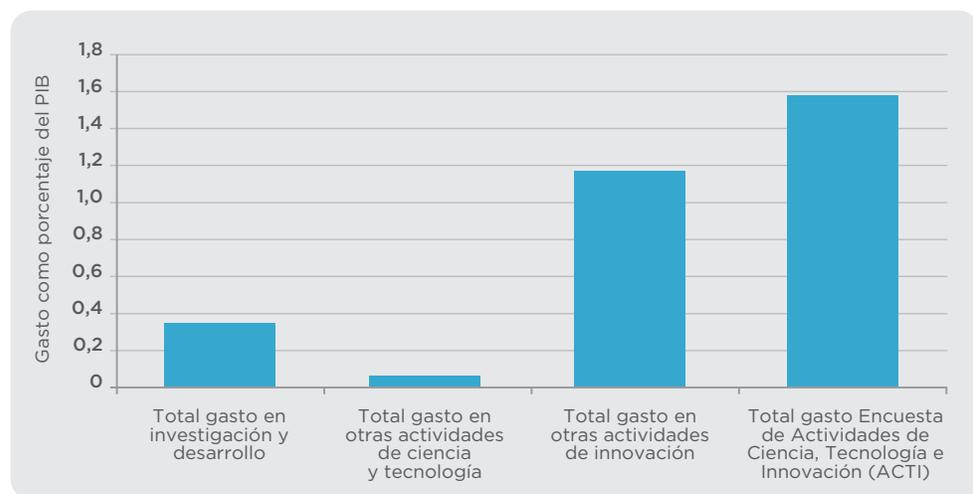
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del RICYT (2014).

Nota: Los datos de 2004 y 2005 para Ecuador fueron interpolados por falta de datos reales. Los datos para ALC son estimaciones del RICYT.

Un indicador del gasto en innovación más amplio es el gasto total en actividades de ciencia, tecnología, investigación, desarrollo e innovación, como porcentaje del PIB. A pesar de no contar con cifras comparativas, se observa que dicho gasto fue de US\$1.210,53 millones en Ecuador, cifra que corresponde al 1,58% del PIB.

Gráfico 1.18 | Gasto agregado en actividades de ciencia, tecnología e innovación, 2011

1.18



Fuente: SENESCYT (2013a).

Nota: Se refiere al gasto total asignado a actividades científicas y tecnológicas, investigación, desarrollo e innovación, en relación con el PIB, en un período determinado.

El pago de *royalties* y licencias sirve como *proxy* para evaluar en qué medida Ecuador está absorbiendo tecnología extranjera. Al comparar con los países de la OCDE, así como con el promedio del ALC, Ecuador presenta una inversión menor en estos rubros.

Gráfico 1.19 | Pagos de derechos de *royalties* y licencias como porcentaje del PIB



Fuente: Elaboración propia a partir de los Indicadores del Desarrollo Mundial (Banco Mundial, 2013).

### i. Composición del gasto en I+D

Al analizar el esfuerzo en I+D que efectúa un país, es importante no solo prestar atención al nivel de dicho esfuerzo, sino también observar su composición desde el punto de vista de los actores que lo realizan. Dado que las empresas son el lugar en el que en definitiva el conocimiento generado o adquirido por la economía como un todo entra en contacto con el proceso productivo, es necesario que desempeñen un rol significativo, involucrándose en actividades de innovación para la solución de problemas y la mejora de los procesos de productividad. La evidencia internacional muestra que, para lograr capacidades tecnológicas avanzadas, es necesario contar con una fuerte participación del sector privado. La escasez de innovación empresarial no puede ser subsanada a través de la inversión desde el sector público, debido a que, cuando las empresas invierten en conocimiento, son más capaces de introducir nuevos avances tecnológicos, y las firmas que innovan presentan una mayor productividad laboral que el resto (Crespi y Zúñiga, 2010).

En general, los países más avanzados presentan una mayor presencia relativa del sector privado en el gasto de I+D, lo cual, en buena medida, es una expresión del grado de complejidad al que han llegado sus economías, las cuales disponen de empresas que se caracterizan por destinar parte significativa de sus recursos a invertir en I+D. Algunas de las economías de rápido crecimiento, como Corea por ejemplo, cuentan con una participación del sector privado en el gasto en I+D que llega al 75%. Aun así, es común que en los países menos desarrollados el sector

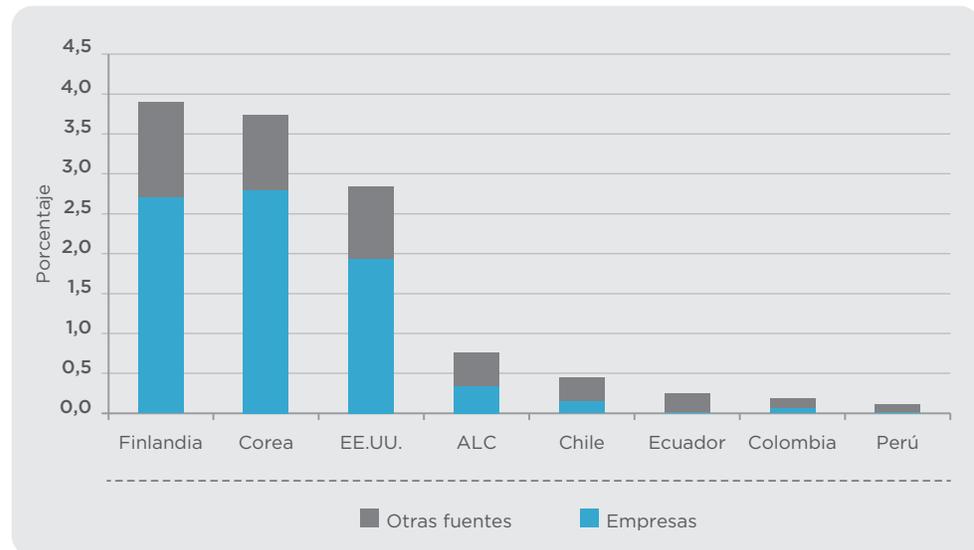
público sea el principal financiador de la I+D. A medida que el PIB per cápita aumenta, la proporción cambiará, pues el sector privado irá aumentando la inversión en I+D. En el mismo caso de Corea, en las primeras etapas de desarrollo de este país, el Estado era el principal proveedor de fondos de I+D.

**Las iniciativas privadas representan un 9% del gasto total en I+D en la economía ecuatoriana, lo cual refleja una realidad muy distinta a la de las economías de mayor desarrollo.**

Los países en desarrollo invierten menos en I+D por una serie de motivos: i) debido a que la mayoría de las firmas se encuentra lejos de la frontera tecnológica, es más barato comprar conocimientos que realizar I+D con probabilidades de retorno menos claras; ii) sienten menor presión para llevar adelante innovaciones, ya que los mercados suelen ser menos competitivos y más segmentados; iii) la mayoría de las firmas no cuenta con ingenieros ni científicos que puedan realizar I+D; iv) la gran mayoría de las firmas son muy pequeñas para efectuar I+D; v) el costo de capital es más alto; y vi) el ambiente macroeconómico suele ser más inestable y no propicia inversiones de largo plazo (Banco Mundial, 2010b).

El gráfico 1.20 muestra que las iniciativas privadas representan un 9% del gasto total en I+D en la economía ecuatoriana, lo cual refleja una realidad muy distinta a la de las economías de mayor desarrollo.

Gráfico 1.20 | Gasto en I+D como porcentaje del PIB, por sector de ejecución, 2010



Fuentes: RICYT (2014) y OCDE ([http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB)).  
 Notas: Datos son del año 2010 o datos disponibles más recientes. Datos de Perú son de 2009 y los de Ecuador son de 2008. Datos de Perú son elaboración propia sobre cálculos hechos usando los datos de la encuesta de innovación.

### ii. Finalidad de la inversión en I+D

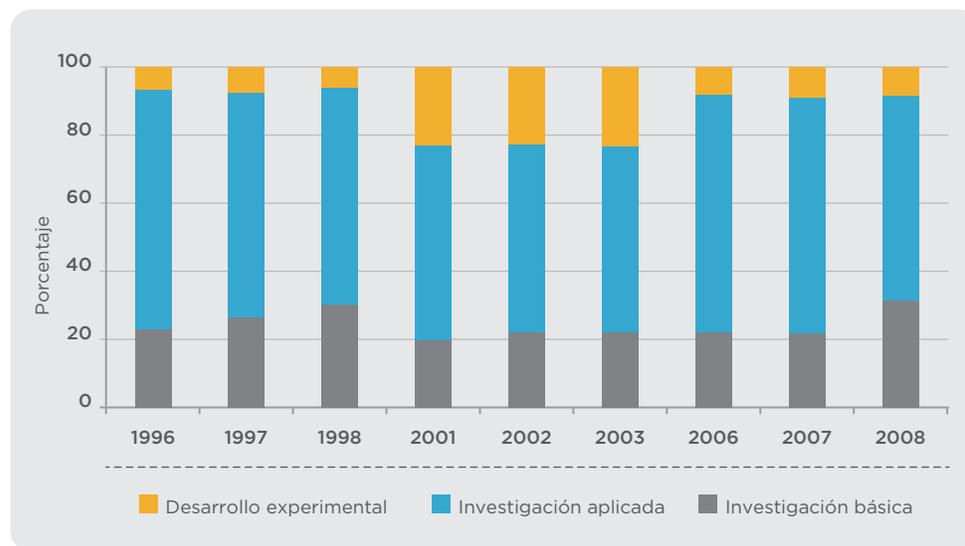
También se puede clasificar el gasto efectuado según la finalidad perseguida, distinguiendo entre investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. La primera categoría se refiere a los trabajos experimentales o teóricos que buscan descubrir nuevos conocimientos, sin considerar la eventual aplicación

**De acuerdo con la Encuesta de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACTI) la investigación aplicada sigue siendo la principal finalidad del gasto en I+D, llegando a representar el 74,9% del mismo para el año 2011.**

de este. La investigación aplicada busca alcanzar un objetivo práctico específico y está basada, en gran medida, en los descubrimientos de la investigación básica. Finalmente, el desarrollo experimental se basa en los logros de los dos tipos de investigaciones anteriores para fabricar nuevos materiales y productos, mejorar procedimientos o crear nuevos sistemas.

En Ecuador el gasto en I+D por tipo de objetivo ha variado con el paso del tiempo, aunque no ha experimentado cambios realmente sustanciales. El gráfico 1.21 muestra la evolución en el gasto desde 1996 hasta 2008, y se puede observar que a pesar del cambio constante, este no ha sido considerable, pues siempre ha mantenido a la investigación aplicada (aproximadamente un 60%) como finalidad principal. Esta situación es esperable, dado el nivel de desarrollo de Ecuador, pues este se encuentra lejos de la frontera tecnológica, por lo que la adaptación de nuevos descubrimientos a un objetivo práctico puede entregar mayor valor a un menor costo en el corto plazo.

Gráfico 1.21 | Evolución del gasto en I+D por tipo de investigación



Fuente: RICYT (2014).

Nota: No incluyen los años 1999, 2000, 2004 ni 2005 por falta de datos.

Esta situación ha permanecido similar, pues de acuerdo con la Encuesta de Actividades de Ciencia y Tecnología (ACTI) la investigación aplicada sigue siendo la principal finalidad del gasto en I+D, llegando a representar el 74,9% del mismo para el año 2011.

Ciertamente todos los tipos de investigación son relevantes, e independientemente de la finalidad de la investigación, el gasto en I+D en Ecuador es muy bajo, por lo que sería recomendable invertir en todos los ámbitos de la investigación. Lo importante es tratar de alinear una parte destacada de los esfuerzos de investigación y del desarrollo de capacidades asociado, en función de las necesidades del país. Ello involucra generar una distinción que apele no tanto al grado de cercanía o no de aplicación de los resultados, sino a la definición de la agenda

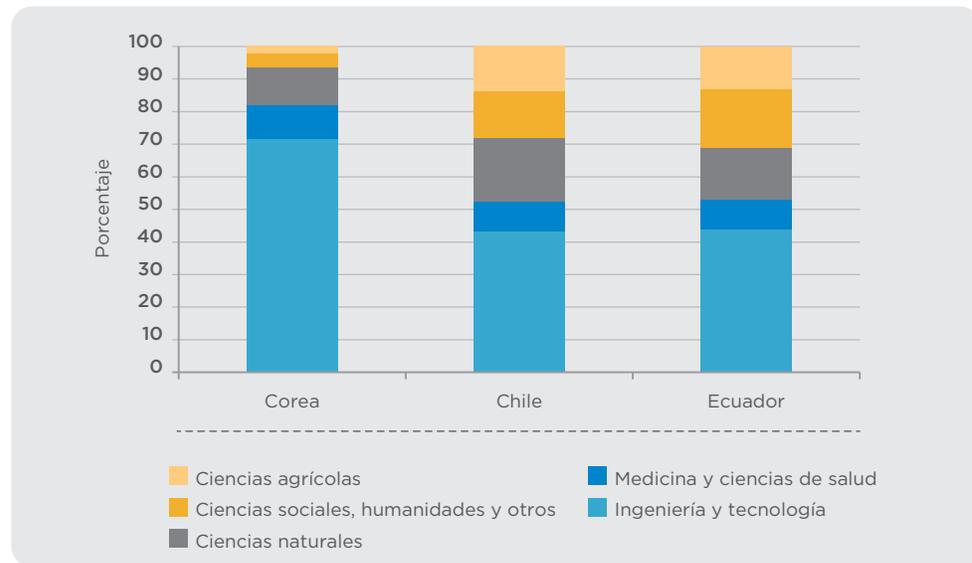
1.21

de investigación que se establece en función de objetivos relevantes para el país (“investigación orientada por misión”), o se define a partir de los intereses particulares de cada científico (“investigación orientada por curiosidad”). Esta distinción es clave para orientar la canalización de recursos por parte del Estado, tanto en materia de formación de capital humano como de financiamiento de infraestructura y proyectos de investigación. Esto, obviamente, sin interferir en la autonomía de la labor de los investigadores.

Al comparar el gasto por objetivo con otros países se constata que este varía considerablemente. En los casos de Estados Unidos y Corea, países cercanos a la frontera tecnológica y en donde el volumen absoluto de recursos destinados a I+D es muchas veces superior, el desarrollo experimental es el área de mayor gasto relativo (64,1% y 64,3% respectivamente), lo cual es coherente con el rol que desempeñan las empresas en el financiamiento y en la realización de las actividades de I+D en dichos países.

A pesar de que no hay muchos países de comparación con datos disponibles, en Ecuador la concentración de I+D por campo de la ciencia muestra un patrón similar al de Chile (de la región), con una mayor presencia en beneficio de las ciencias agrícolas y sociales que en Corea (como ejemplo de una economía que está creciendo rápidamente), donde hay un predominio de las áreas tecnológicas y de ingeniería.

Gráfico 1.22 | Gasto en I+D, por campo de la ciencia, 2008



Fuente: UNESCO (2014).

Esta situación ha cambiado considerablemente con el tiempo. Según la ACTI, para 2011 las ciencias naturales representaban un 32,91%, cifra que duplica el porcentaje de 2008. Las ciencias agrícolas también experimentaron un aumento, pero solo de 10 puntos porcentuales. En cambio, el área que sufrió la mayor disminución fue la ciencia y tecnología, ya que perdió casi 20 puntos porcentuales.

1.22

**Específicamente en el área de la educación superior, el país ha logrado grandes mejoras en la matrícula, aumentando 10 puntos porcentuales la tasa neta de asistencia de la población de 18 a 24 años entre 2006 y 2012, y alcanzando un 33% en este último año.**

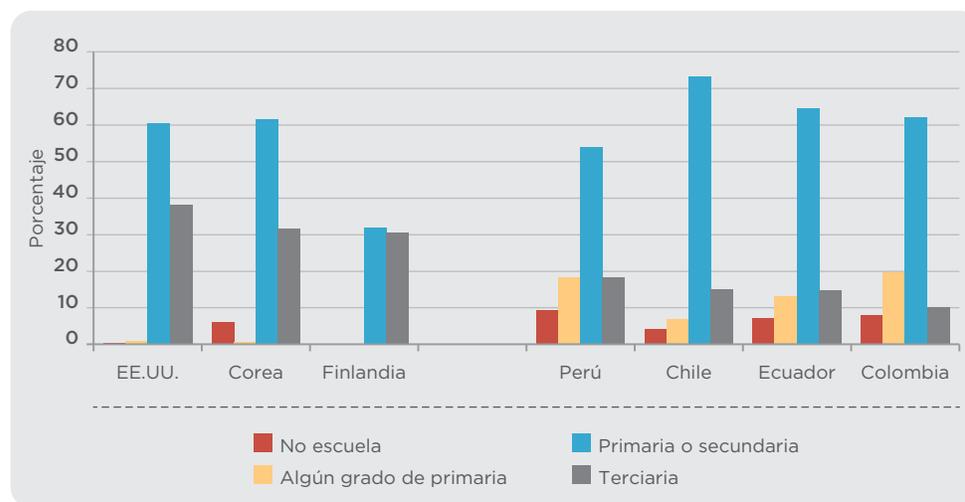
## Talento humano

La innovación necesita talento humano capaz de llevarla a cabo. La inversión en talento humano produce externalidades positivas que aumentan la productividad y el crecimiento económico. El talento humano determina la habilidad de los individuos para adaptarse en un medio que se caracteriza por dinámicas de cambio tecnológico cada vez más vertiginosas. Si un país carece de talento humano hábil, va a tener mayores dificultades para absorber tecnología, pues no cuenta con las capacidades necesarias para entenderlas y adaptarlas (Acemoglu y Zilibotti, 2001).

Debido a que la tasa de retorno privada a la inversión en talento humano es menor a la tasa social (Lucas, 1988), y como el talento humano es un factor determinante en la innovación y el crecimiento económico, la intervención pública en esta área es insustituible.

Los datos disponibles muestran que Ecuador tiene déficits tanto de avance en los años de escolaridad de la población, como con respecto a la calidad de la educación impartida. Con respecto a la escolaridad (véase el gráfico 1.23), se puede apreciar que la mayor proporción de la población ha terminado escuela primaria y/o secundaria y solo un 14,8% ha logrado completar estudios terciarios.

Gráfico 1.23 | Logros educacionales como porcentaje de la población mayor de 25 años



Fuente: UNESCO (2014).

Nota: Los datos para primaria y secundaria son agregados, pues no están disponibles en forma desagregada para Ecuador. No hay datos para Finlandia para "no escuela" ni para "algún grado de primaria".

Específicamente en el área de la educación superior, el país ha logrado grandes mejoras en la matrícula, aumentando 10 puntos porcentuales la tasa neta de asistencia de la población de 18 a 24 años entre 2006 y 2012, y alcanzando un 33% en este último año (SENESCYT, 2013b). Es más: Ecuador ha logrado mejorar el

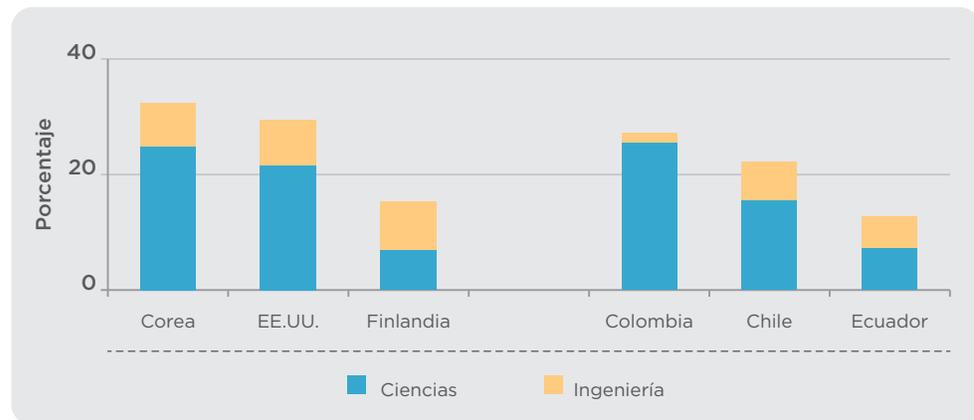
**Según la ACTI, el número de títulos terciarios en ingeniería y tecnología ha experimentado un gran aumento, llegando a representar más del 16% del total de los títulos terciarios en 2011.**

acceso a la educación superior de los quintiles más bajos,<sup>42</sup> y ha incrementado la inclusión de afroecuatorianos e indígenas en la educación superior.<sup>43</sup>

En relación con la calidad de la educación de los niños, Ecuador ha participado de algunas pruebas comparativas internacionales de aprendizaje, específicamente el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE),<sup>44</sup> realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a través del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). En ella está documentado que la calidad de un año en la escuela para el niño promedio de Ecuador está muy por debajo de los estándares internacionales y, en el contexto de América Latina, está entre los más bajos (Hanushek y Woessman, 2012).

Por su parte, tanto la calidad como la pertinencia de la formación en los niveles superiores de educación también presentan deficiencias. Cabe notar que Ecuador es uno de los países de ALC con menos profesionales formados en los campos de la ingeniería y de las ciencias (rubro clave para el desarrollo de la innovación), ya que estos alcanzan solo un 12,81% de todos los títulos terciarios.

Gráfico 1.24 | Títulos terciarios en ciencias e ingeniería como porcentaje de todos los títulos terciarios, 2008



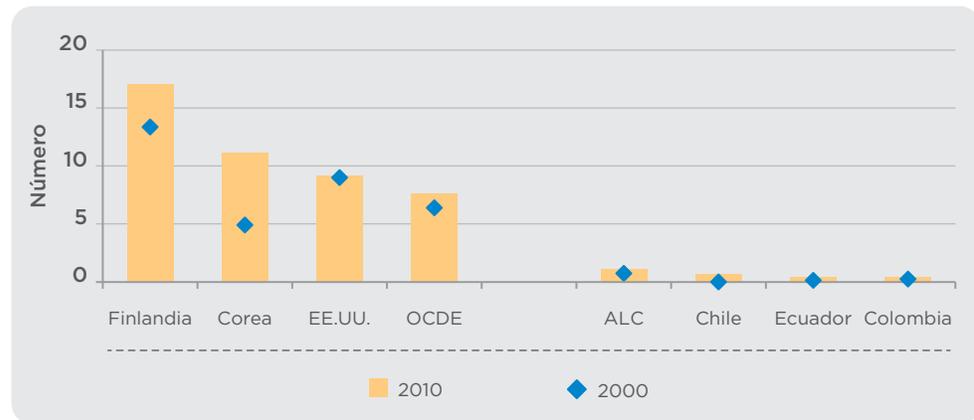
Fuente: UNESCO (2014).  
Nota: Los datos de Finlandia corresponden a 2009.

Según la ACTI, el número de títulos terciarios en ingeniería y tecnología ha experimentado un gran aumento, llegando a representar más del 16% del total de los títulos terciarios en 2011.

<sup>42</sup> La tasa bruta de matrícula en la educación superior del primer y segundo quintil aumentó más de 13 puntos porcentuales desde 2006 hasta 2012 (SENESCYT, 2013a).  
<sup>43</sup> Entre 2006 y 2012 la tasa de matrícula en educación superior aumentó casi 5 puntos porcentuales en el caso de indígenas y más de 6 puntos porcentuales en el caso de afroecuatorianos (SENESCYT, 2013).  
<sup>44</sup> El SERCE evalúa los conocimientos aprendidos por estudiantes latinoamericanos de tercero y sexto grados en lenguaje, matemáticas y ciencias. Los países participantes son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay. Para más información dirigirse a: <http://www.llece.org>.

# 1.25

Gráfico 1.25 | Investigadores por cada 1.000 personas económicamente activas (equivalente a jornada completa)

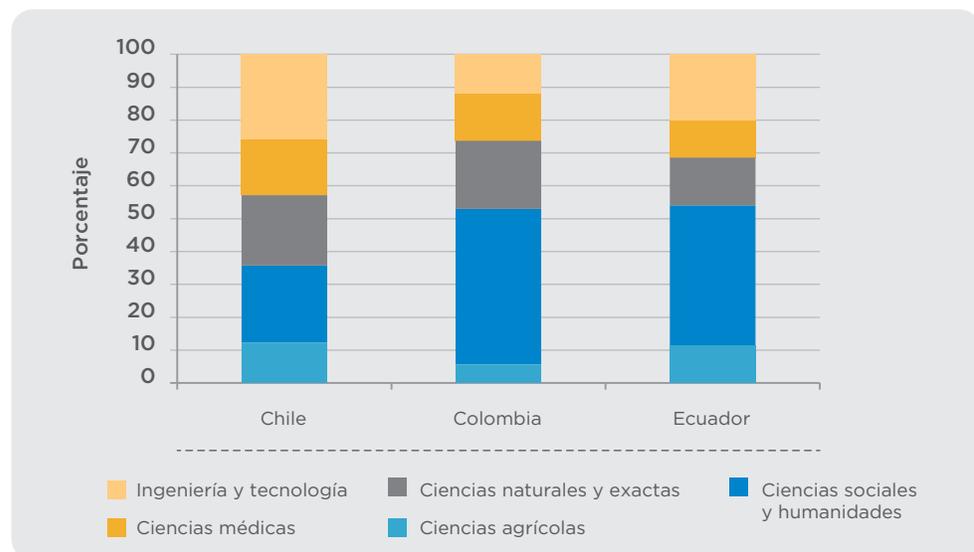


*Fuente:* Para Chile, Colombia, ALC y Estados Unidos, RICYT (2013), para Finlandia, Corea y OCDE, se extrajeron de OCDE, y para Ecuador, SENESCYT (2011).  
*Notas:* Los datos para Ecuador son de 2011 y 2001. Los datos para Chile, Finlandia y Corea son para 2010. Los datos para la OCDE y EE.UU. son para 2007.

Más aún, el país cuenta con 0,38 investigadores por cada 1.000 personas económicamente activas, mientras que el promedio regional es de 1,11. El gráfico 1.26 permite ver cómo estos se distribuyen en las diferentes disciplinas. Los datos muestran que más del 40% de los investigadores del país se dedican a trabajar en las ciencias sociales y humanidades.

Gráfico 1.26 | Investigadores por disciplina científica (personas físicas, en porcentaje)

# 1.26

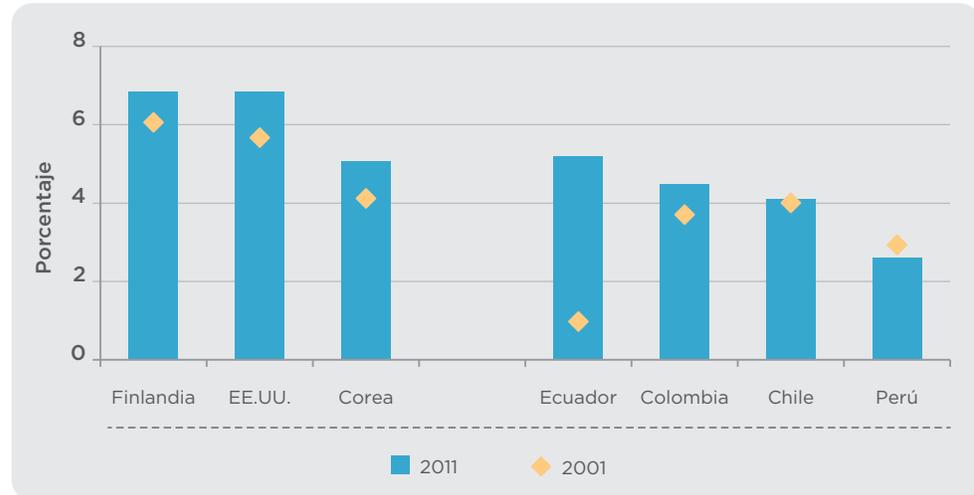


*Fuente:* RICYT (2014) y ACTI (2013).  
*Nota:* Los datos para Ecuador y Colombia corresponden a 2011, los datos para Chile son de 2008.

Esta realidad ha sido reconocida por las autoridades, y durante los últimos años el esfuerzo del sector público en el campo educacional ha crecido de manera muy significativa, como bien se refleja en el salto experimentado por el gasto público en educación como porcentaje del PIB. En el gráfico 1.27 se observa el incremento extraordinario de los recursos destinados a educación en Ecuador en la última década, aumento que ha sido mucho más pronunciado que el de los países de referencia de la región, y que es equiparable al de países como Corea.

Gráfico 1.27 | Gasto público en educación como porcentaje del PIB

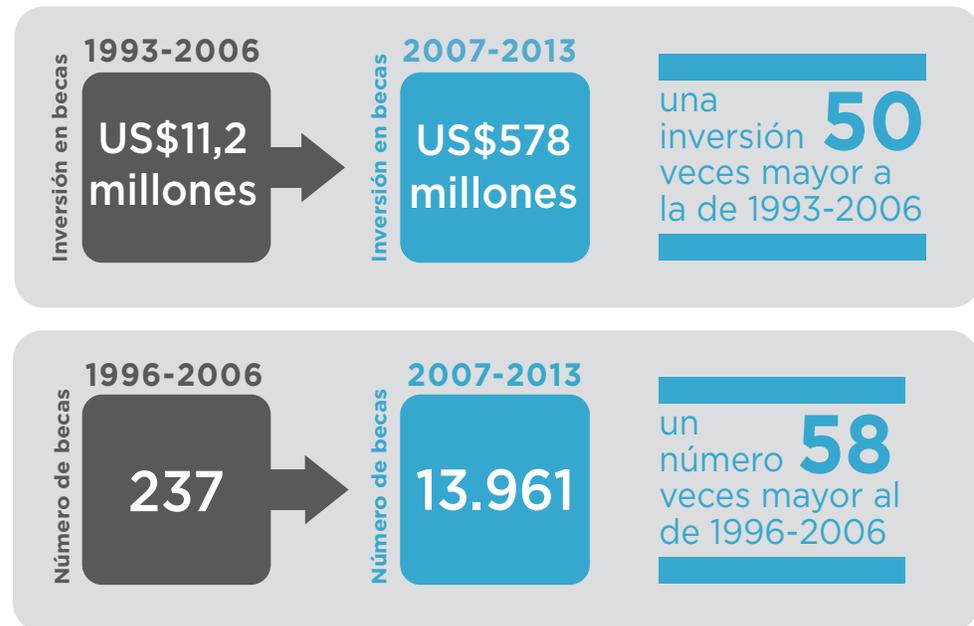
1.27



Fuente: UNESCO (2014).

Nota: Los datos de 2011 para Finlandia y Estados Unidos corresponden a 2010. Los datos de 2001 para Chile corresponden a 2002. Los datos de 2001 para Ecuador han sido estimados por el Instituto de Estadísticas de la UNESCO.

Diagrama 1.2 | Crecimiento de la inversión y del número de becas al exterior



Fuente: Elaboración propia con datos de SENESCYT (2013b).

Nota: Los datos para 2013 abarcan hasta septiembre de ese año.

Este aumento del presupuesto para educación también se ha visto reflejado en el crecimiento del presupuesto del programa de becas internacionales para estudios de posgrado financiadas por el Estado a través de la SENESCYT.<sup>45</sup> Como lo muestra el diagrama 1.2, este programa ha experimentado una gran expansión, pasando de una inversión de US\$11,2 millones entre los años 1993 y 2006 a US\$578 millones entre 2007 y 2012. El presupuesto de este instrumento no tiene techo presupuestario y ofrece cada año becas no reembolsables, para maestrías, doctorados y posdoctorados en universidades nacionales e internacionales de prestigio académico. El número de becas otorgadas ha aumentado notoriamente, pasando de 237 concedidas entre los años 1996 y 2006 a 13.961 entre los años 2007 y 2013.

El financiamiento de este tipo de iniciativas es fundamental para generar una base de talento humano avanzado en el país. La brecha con países más avanzados es enorme: Ecuador tiene aproximadamente 2,9 profesionales con diploma de doctorado por cada 100.000 habitantes, número muy por debajo de los 22,2<sup>46</sup> que posee Estados Unidos.

**La brecha con países más avanzados es enorme: Ecuador tiene aproximadamente 2,9 profesionales con diploma de doctorado por cada 100.000 habitantes, número muy por debajo de los 22,2 que posee Estados Unidos.**

Más allá de los esfuerzos recientes por apoyar la realización de estudios avanzados en el exterior, Ecuador ya contaba con un importante número de estudiantes en el extranjero. De hecho, para 2008 la cifra superaba los 15.000 estudiantes (véase el cuadro 1.6), y la abrumadora mayoría de ellos había partido sin apoyo público. Gracias al incremento que se ha producido en el otorgamiento de becas en los últimos años, se ha podido constituir un importante *stock* de profesionales ecuatorianos que se han formado o están formándose en el exterior. Si bien aquellos estudiantes que han recibido becas tienen un compromiso de volver al país, es crucial que se lleve adelante un programa de reinserción que genere las condiciones para que puedan insertarse de manera provechosa para el desarrollo del país. Ello involucra reforzar los programas de financiamiento para investigadores jóvenes, fomentar el desarrollo de programas nacionales de doctorado (lo que de paso abarata el costo de la formación avanzada), invertir en nueva infraestructura de investigación, y generar programas que favorezcan la inserción de personal con calificaciones avanzadas en las empresas, entre otras medidas. De otra forma, no existirán los espacios para que el talento humano formado pueda contribuir ni tampoco se producirán incentivos para que quienes partieron voluntariamente se interesen en volver.

En definitiva, los datos muestran que Ecuador se encuentra en una situación de gran rezago en materia de formación de recursos y desarrollo del talento humano. Sin embargo, en los últimos años el sector público ha comprometido una cantidad muy significativa de recursos para revertir esta situación. Junto a las iniciativas destinadas a elevar la cobertura y la calidad de la educación que se imparte en el país, destacan los esfuerzos orientados a promover la formación avanzada de profesionales, particularmente en el exterior. En este campo, el reto ahora es generar las condiciones que favorezcan una reinserción provechosa de dicho talento.

<sup>45</sup> Para más información sobre el sistema de becas dirigirse a la sección sobre la SENESCYT.

<sup>46</sup> Los datos para Estados Unidos provienen de RICYT y corresponden a 2009.

Cuadro 1.6 | Estudiantes en el extranjero, en los cinco países de destino principales, 2008

País de origen	País donde están estudiando									
	Total	EE.UU.	España	Francia	Argentina	Alemania	Australia	Cuba	Chile	Italia
Chile	6.664	1.687	1.016	738	656	597	N/A	N/A	N/A	N/A
Colombia	18.082	6.669	3.014	2.281	1.074	N/A	740	N/A	N/A	N/A
Ecuador	8.434	2.154	1.882	N/A	N/A	N/A	N/A	1.825	459	421
Perú	14.719	3.676	2.861	N/A	N/A	N/A	N/A	1.422	1.523	1.123

Fuente: UNESCO (2014).

Nota: Datos disponibles solo para el número de estudiantes en los cinco países de destino principales; se utiliza N/A para indicar que no hay datos disponibles, no la falta de estudiantes en esos países.

## Acceso al financiamiento

Las empresas necesitan acceder al financiamiento para invertir en proyectos innovadores.<sup>47</sup> En el mercado financiero las asimetrías de información<sup>48</sup> y la alta incertidumbre, características de las inversiones en innovación, tienden a reducir el acceso al crédito y, a la vez, el financiamiento de las actividades innovadoras. Como existen grandes diferencias entre lo que el innovador espera de su proyecto y lo que el banco conoce, no es habitual que las entidades financieras financien este tipo de proyectos y, en las raras ocasiones en que lo hacen, la tasa de interés cargada suele ser muy alta para compensar el riesgo que el banco enfrenta. Esto lleva a que los proyectos de I+D deban desafiar un gran obstáculo al momento de encontrar financiamiento. En los países más desarrollados, este problema se soluciona con sistemas de garantía y fondos estatales para el financiamiento. Así, las diferencias entre países con respecto al desarrollo de los mercados financieros y el régimen de préstamos son capaces de generar diferencias en la capacidad de innovación (Stoneman y Canepa, 2005).

No se dispone de datos sobre acceso al financiamiento para actividades de innovación para Ecuador. Sin embargo, sí existen antecedentes sobre el acceso al crédito de parte de las empresas en general. Tal como se aprecia en el cuadro 1.7, el crédito local al sector privado como porcentaje del PIB exhibe un valor exiguo, situándose incluso por debajo del promedio de la región.

En una encuesta a empresas<sup>49</sup> de Ecuador, los dueños de negocios y gerentes identificaron los 10 obstáculos más fuertes para hacer negocios en este país. El gráfico

<sup>47</sup> Schumpeter (1912) observa que los bancos, cuando funcionan bien, estimulan la innovación tecnológica al identificar y financiar a los empresarios mejor preparados para crear, exitosamente, productos innovadores y mecanismos de producción. Otros trabajos como los de Romer (1990), Grossman y Helpman (1991) y Aghion y Howitt (1992) presentan modelos donde las funciones desempeñadas por el sistema financiero afectan el crecimiento al alterar el ritmo de innovación tecnológica.

<sup>48</sup> Los dos principales problemas de las asimetrías de información son el riesgo moral y la selección adversa. El riesgo moral puede ocurrir porque las personas pueden tener un incentivo para cambiar su conducta luego de firmar el contrato, por ejemplo: empezar a tomar decisiones más riesgosas luego de haber recibido el crédito del banco. La selección adversa tiene lugar debido a que las personas que deciden tomar ese crédito son las más riesgosas, por lo que la prima por riesgo debería ser aún mayor.

<sup>49</sup> La encuesta, ejecutada por el Banco Mundial, entrevista a los dueños de negocios y gerentes superiores de 366 empresas (durante el periodo transcurrido entre abril de 2010 y abril de 2011). La distribución de empresas por sector fue: manufactura = 126; retail = 103; otros servicios; 137. La distribución de empresas por tamaño fue: pequeña (5-19) = 128; mediana (20-99) = 139; y grande (100+) = 99. La distribución de la localización de las empresas fue: Pichincha = 130; Guayas = 125; Azuay = 111.

1.28 muestra los resultados de esta encuesta, donde el 18,8% de los empresarios identificó el acceso al financiamiento como uno de los obstáculos más relevantes, y la cual quedó como la segunda dificultad más importante para hacer negocios en el país.

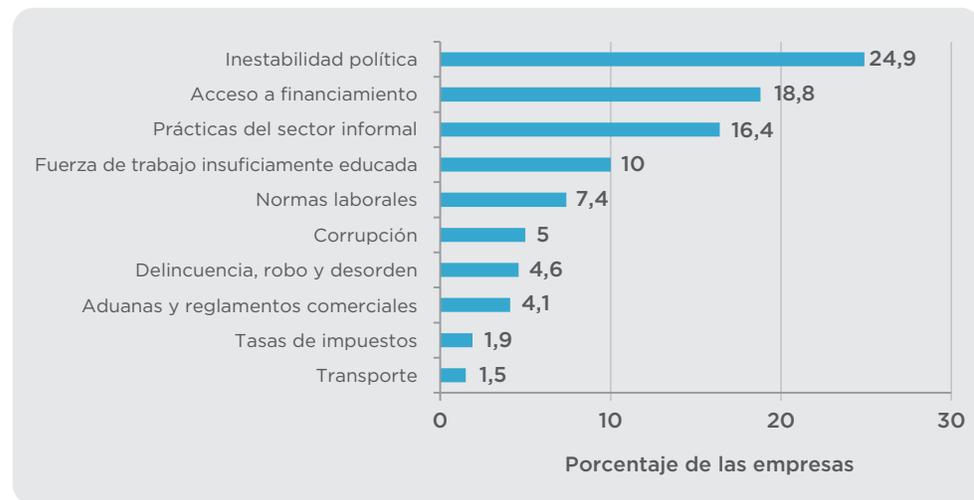
Cuadro 1.7 | Crédito local al sector privado como porcentaje del PIB, 2011

EE.UU.	OCDE	Corea	Finlandia	Chile	Colombia	ALC	Ecuador	Perú
192	156	149	97	70	45	45	28	26

Fuente: Banco Mundial (2013).

Nota: "Se toman los datos sobre el crédito interno proporcionado por el sector privado a partir de la encuesta de la banca (FMI), Estadísticas Financieras Internacionales del Fondo Monetario Internacional o, si está disponible, a partir de su encuesta monetaria. El sector bancario incluye las autoridades monetarias (el banco central) y los bancos creadores de dinero, así como otras instituciones bancarias de las que se dispone de datos (incluidas las instituciones que no aceptan depósitos transferibles pero no incurren en pasivos como depósitos a plazo y de ahorro). Ejemplos de otras instituciones bancarias son instituciones de ahorro y préstamos hipotecarios, compañías financieras, bancos de desarrollo y asociaciones de construcción y préstamo." (Traducción de la explicación del indicador proveniente de <http://data.worldbank.org/indicador/FS.AST.DOMS.GD.ZS>.)

Gráfico 1.28 | Obstáculos a negocios (los 10 más fuertes) en Ecuador, 2010



Fuente: Banco Mundial (2010).

Una opción para atenuar la falta de financiamiento de parte del sector financiero es que el Estado genere líneas de apoyo al desarrollo de proyectos innovadores por parte de las empresas. Varios países de la región tienen programas que buscan cumplir este objetivo. Sin embargo, la evidencia que surge de aquellos países en los que se han aplicado encuestas de innovación es que el porcentaje de empresas que reciben fondos públicos para financiar actividades de innovación es mucho menor que en los países de la OCDE, los cuales muestran órdenes de magnitud de tres a cuatro veces superiores a los que se encuentran en América Latina (Crespi et al., 2014). Tal como se verá más adelante, en el caso de Ecuador, la línea creada para estos efectos, la cual operaba bajo el MCPEC a través del programa InnovaEcuador, no ha seguido funcionando, por lo que las empresas que desean innovar no disponen de opciones alternativas a las que escasamente les pueda ofrecer el sector financiero.

1.28

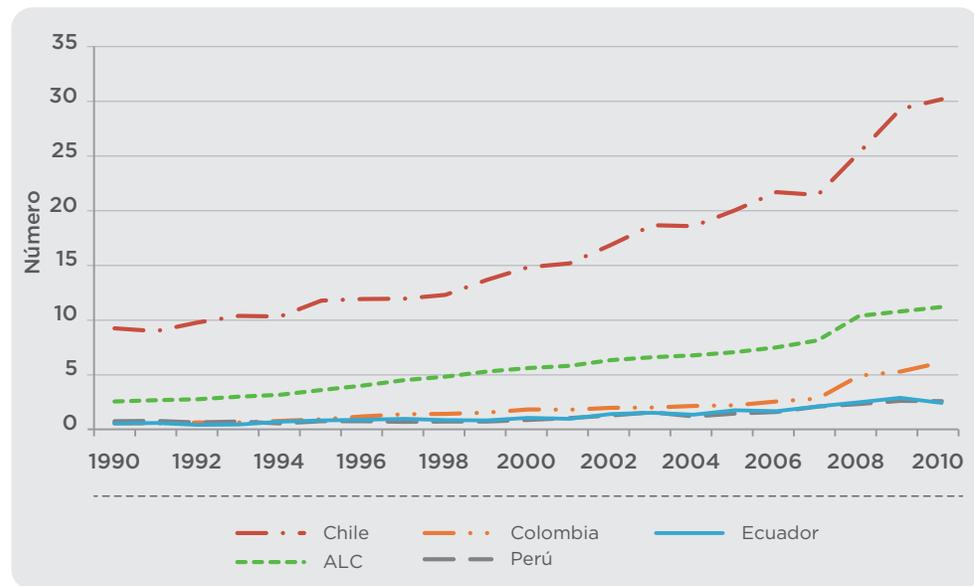
## Innovación en Ecuador: los productos de conocimiento, producción científica, patentes y exportación de tecnología

**En términos de publicaciones por habitantes Ecuador está significativamente por debajo del promedio de la región. Para 2010 ALC alcanzó 11,20 publicaciones por cada 100.000 habitantes, mientras que Ecuador llegó a 2,42.**

Los productos de la inversión en innovación, que se presentan a continuación, permiten estimar cuán exitosos son los resultados de los insumos (como el gasto en I+D) destinados a esta actividad. Los indicadores a utilizar manifiestan, de manera cuantificable, el desempeño tanto de la innovación como de aquellas capacidades fundamentales que generan las condiciones para innovar. Se trata de diferentes productos de conocimiento, que se ven reflejados en producción científica, patentes, exportaciones de alta tecnología e innovaciones introducidas por las empresas que invierten en I+D.

En términos de publicaciones por habitantes Ecuador está significativamente por debajo del promedio de la región. Para 2010 ALC alcanzó 11,20 publicaciones por cada 100.000 habitantes, mientras que Ecuador llegó a 2,42. El gráfico 1.29 presenta la evolución de las publicaciones, y permite observar que, a pesar de que Ecuador no ha alcanzado los mismos niveles del promedio de ALC, sí ha seguido la tendencia de la región, al haber aproximadamente duplicado el número de publicaciones en 10 años.

Gráfico 1.29 | Publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes, 1990-2010



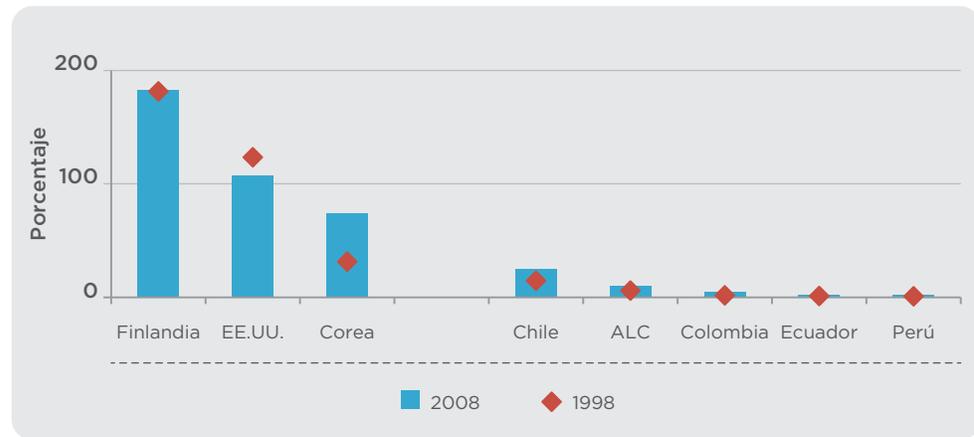
Fuente: RICYT (2014).

Nota: Los datos para Ecuador desde 1996 fueron interpolados. Los datos para ALC han sido estimados por el RICYT.

Una comparación con países de la OCDE muestra que existe una importante brecha en producción científica, lo cual mantiene a Ecuador, y a toda la región, alejados de la frontera alcanzada por los países más desarrollados.

# 1.30

Gráfico 1.30 | Productividad relativa (publicaciones por población, en comparación con la OCDE)

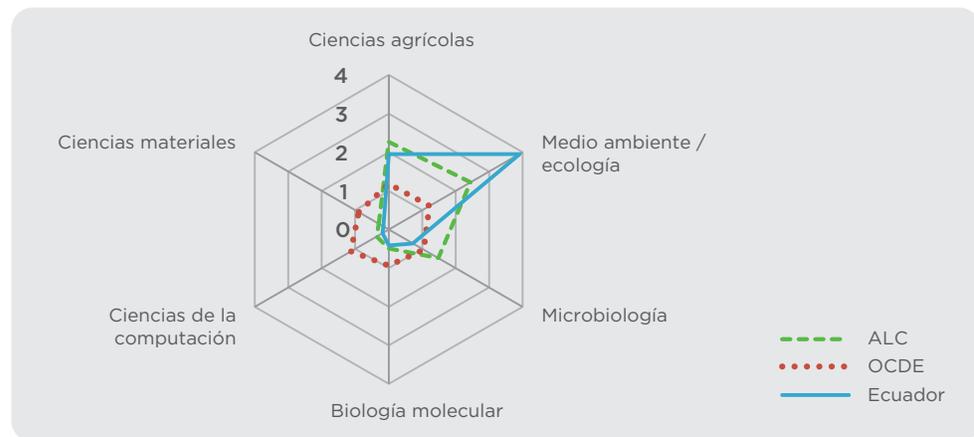


Fuente: BID (2010a).

Ecuador posee una producción científica claramente especializada en algunas áreas. Para determinar si un país está enfocado en un tema se puede seguir la siguiente norma: “un país está especializado en un área científica si la proporción de las publicaciones científicas realizadas en esa área (con respecto al número total de publicaciones del país) es más alta que la registrada como promedio para la misma área científica a nivel mundial. Un índice con valor superior a 1 revela que existe especialización” (BID, 2010a). Según las tendencias de América Latina, Ecuador está especializado en temas como medio ambiente o ecología y ciencias agrícolas, pero tiene muy poca producción en otras áreas como ciencias de la computación, ciencias materiales y biología molecular.

Gráfico 1.31 | Especialización científica relativa (publicaciones entre 2005 y 2008)

# 1.31



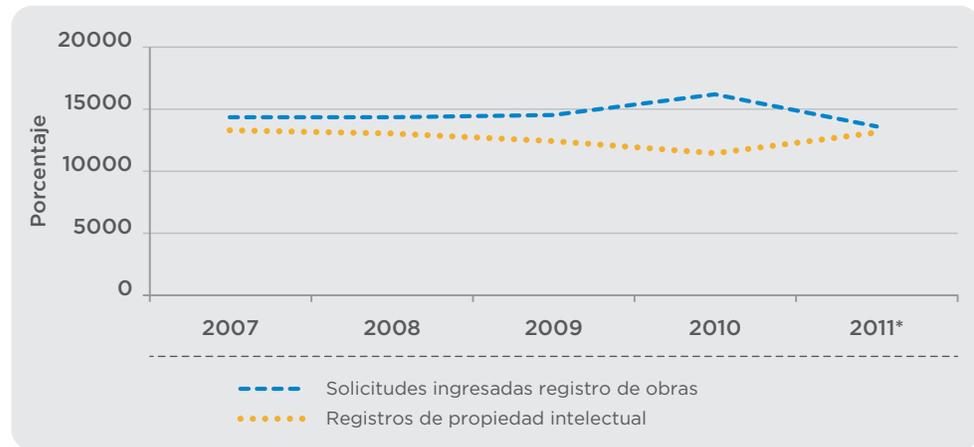
Fuente: Elaboración propia sobre la base de BID (2010a).

Notas: Solo se incluyen países con al menos 50 publicaciones durante el período 2005-2008 y un índice superior a cero en alguna de las dos disciplinas indicadas.

Con respecto a la evolución del número de solicitudes ingresadas y al registro de propiedad intelectual en el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI), Ecuador no ha experimentado un cambio sustancial, sino que solo se observan variaciones mínimas. Según el gráfico 1.32, en 2007 se concedieron 13.277 registros de propiedad intelectual, mientras en 2011 se concedieron 13.095.

Gráfico 1.32 | Número de solicitudes ingresadas y registros de propiedad intelectual

1.32



Fuente: IEPI (2014).

\* Datos cerrados al mes de noviembre de 2011.

Cuadro 1.8 | Número de patentes de invención registradas por sector

	2007	2008	2009	2010	2011
Patentes farmacéuticas y biotecnológicas	605	558	524	700	472
Patentes agroquímicas	40	56	51	46	32
Patentes de ingeniería	127	133	107	147	102
<b>Total</b>	<b>772</b>	<b>747</b>	<b>682</b>	<b>893</b>	<b>606</b>

Fuente: Salazar Granja (2013).

Específicamente en lo que atañe a las patentes y las áreas tecnológicas donde se concentran la mayoría de las patentes, estas siguen siendo los productos farmacéuticos y las biotecnologías (véase el cuadro 1.8). Cabe señalar que no es posible determinar una relación directa entre el número de patentes ingresadas y la cantidad de patentes concedidas, pues las patentes ingresadas en 2008 no necesariamente son concedidas ese mismo año. Esto sucede debido a que la legislación vigente (Decisión Andina 486 y Ley de Propiedad Intelectual) establece ciertos plazos de respuesta. Luego de aproximadamente tres años una solicitud pasa a ser revisada por un examinador, y luego de cuatro o cinco años desde el ingreso de la solicitud se logra la resolución final.

Cuadro 1.9 | Solicitudes de patentes presentadas a la OMPI

	Solicitudes de residentes por 1 millón de habitantes (2005)	Solicitudes de residentes por US\$1 millón del PIB (2005)	Solicitudes de residentes por US\$1 millón en gasto en I+D (2005)
Ecuador	0,83	0,22	0,32
Colombia	0,9	0,14	0,09
Chile	22,15	2,07	0,36
México	5,67	0,59	0,15
Brasil	20,5	2,74	0,29
EE.UU.	701,08	18,82	0,72
Finlandia	306,0	10,13	0,4
China	71,66	11,92	0,91

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OMPI (2007).

Con respecto a las solicitudes de patentes a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI),<sup>50</sup> el cuadro 1.9 muestra que Ecuador solicita muy pocas patentes a esta organización, lo cual pone en evidencia la falta en el desarrollo de innovaciones con perspectiva internacional.

Otra forma de medir el nivel de los resultados de la inversión en innovación puede ser a través de las marcas registradas, ya que estas pueden tener más peso en sectores donde la innovación no tecnológica es más importante. El gráfico 1.33 muestra que el número de aplicaciones de marcas registradas a la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos (USPTO, por sus siglas en inglés)<sup>51</sup> por parte de los residentes de Ecuador (por cada 100.000 habitantes) es más de siete veces el número de patentes concedidas a residentes de Ecuador (sobre 100.000 habitantes), pero al comparar con otros países de la región, este número sigue siendo menor.

Con respecto a las exportaciones de alta tecnología, Ecuador posee una participación muy baja en comparación con el resto de la región, participación que ha caído en más de 5 puntos porcentuales en 10 años, pasando de un 12% a un 7% entre 1993 y 2003.

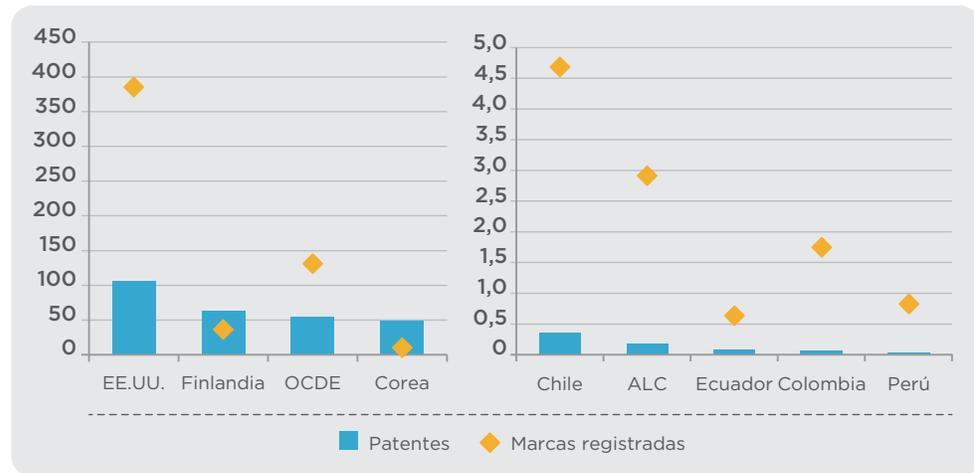
La SENESCYT, en su Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-10 reconoce que “en general, el sector productivo ecuatoriano adolece de un ineficiente uso de los factores y una escasa capacidad de innovación”, en referencia a la baja participación de la media y alta tecnología en valor agregado manufacturero total.

<sup>50</sup> Organismo especializado de las Naciones Unidas, creado en 1967, para fomentar la protección de la propiedad intelectual en todo el mundo a través de la cooperación de los Estados y la colaboración de otras organizaciones internacionales.

<sup>51</sup> La Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos (USPTO) es una agencia del Departamento de Comercio de Estados Unidos.

Gráfico 1.33 | Patentes y marcas registradas por 100.000 habitantes, 2005-08

1.33



Fuente: Elaboración propia, basado en BID (2010a), USPTO (2014) y Banco Mundial (2013).  
 Notas: Se presentan dos escalas. "Patentes" se refiere al número de patentes otorgadas y "Marcas registradas" se refiere al número de aplicaciones.

Cuadro 1.10 | Exportaciones y valor agregado de las altas tecnologías

	Participación del valor agregado asociado a tecnologías altas e intermedias en el valor agregado industrial total (porcentaje)		Exportaciones de altas tecnologías como porcentaje de las exportaciones de manufacturas	
	2009	2005	2009	2005
Chile	15,41	23,06	10,63	11,31
Colombia	20,71	20,71	38,41	37,94
Ecuador	6,31	8,45	19,07	18,62
Perú	14,44	12,93	6,19	5,31
Corea	55,12	54,27	75,8	75,34
Finlandia	51,21	43,4	57,48	57,43
Estados Unidos	49,33	48,08	67,81	73,64

Fuente: ONUDI (2011).

# Referencias

- Acemoglu, D. y F. Zilibotti. 2001. "Productivity Differences." *Quarterly Journal of Economics*, 116:563-606.
- AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). 2011. "Estudio para el BID sobre el Sistema Nacional de Calidad del Perú". (Documento mimeografiado.)
- Aghion, Ph. y P. Howitt. 1992. "A Model of Growth through Creative Destruction." *Econometrica*, 60(2):323-351.
- . 1998. "Market Structure and the Growth Process." *Review of Economic Dynamics*, 1:276-305.
- AEPROVI (Asociación de Empresas Proveedoras de Servicios de Internet, Valor Agregado, Proveedores, Portadores y Tecnologías de la Información). 2013. Información suministrada para el presente documento. Quito: AEPROVI.
- ANII (Agencia Nacional de Investigación e Innovación). 2004-06. *III Encuesta de Actividades de Innovación en la Industria Uruguaya*. Montevideo: ANII. Disponible en: <http://www.anii.org.uy/web/sites/default/files/files/No1.pdf>
- Aral, S., E. Brynjolfsson y D. J. Wu. 2006. "Which Came first, it or Productivity? Virtuous Cycle of Investment and Use in Enterprise Systems." Documento disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=942291> o en <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.942291>.
- Arrow, K. 1962. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention." En: *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, pp. 609-626. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research (NBER).
- Banco Central del Ecuador. 2003. *Memoria anual del 2002*. Quito: BCE. Disponible en: [http://ximah.net/w/bce/?page\\_id=3224](http://ximah.net/w/bce/?page_id=3224).
- . 2013. *Evolución de las remesas, 2012*. Quito: BCE. Disponible en: <http://www.bce.fin.ec/frame.php?CNT=ARB0000985>.
- . 2014. *Estadísticas macroeconómicas: presentación estructural 2013*. Quito: BCE. Disponible en <http://www.bce.fin.ec/index.php/estadisticas-economicas>.
- Banco Mundial. 2010a. *Doing Business 2010: Reforming through Difficult Time*. Washington, D.C.: Banco Mundial.

- . 2010b. Encuesta de Empresas (*Enterprise Survey*). Washington, D.C.: Banco Mundial.
- . 2012. *Doing Business 2012: Doing Business in a more Transparent World*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- . 2013. *Indicadores del Desarrollo Mundial*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2010a. *Ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe, un compendio estadístico de indicadores*. Washington, D.C.: BID.
- . 2010b. *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Serie Desarrollo en las Américas (DIA). Editado por Carmen Pagés, pp. 265-304. Washington, D.C.: BID.
- Blind, K. 2012. “The Influence of Regulations on Innovation: A Quantitative Assessment for OECD countries.” *Research Policy*, 41:391–400.
- Brynjolfsson, E. y L. M. Hitt. 2003. “Computing Productivity: Firm-Level Evidence.” *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 85(4):793-808.
- Chen, D. H.C. y C. J. Dahlman. 2005. *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations*. Documento de trabajo del Instituto del Banco Mundial Núm. 37256. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Cohen, W. M. y D. A. Levinthal. 1989. “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D.” *The Economic Journal*, 99 (397):569-596.
- Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación), DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) y DNP (Departamento Nacional de Planeación). 2004-06. *Encuesta Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico*. Bogotá: Colciencia, DANE y DNP. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/portalcol/index.jsp?ct5=301&ct=171&cargaHome=3&codIdioma=es&ms=1>
- Crespi, G. 2010. *Nota técnica sobre el Sistema Nacional de Innovación de Costa Rica*. IDB-TN-142. Washington, D.C.: BID.
- . 2012. “Incentivos fiscales a la innovación empresarial”. En: A. Corbacho (ed.), *Las instituciones fiscales del mañana*, pp. 137-171. Washington D.C.: BID.
- Crespi, G. y P. Zuñiga. 2010. *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. Documento de trabajo IDB-WP-218. Washington, D.C.: BID.

- Crespi, G., A. Rasteletti, E. Arias-Ortiz y F. Vargas. 2014. "Productivity in Services in Latin America and the Caribbean." Documento de discusión Núm. DP-346 Washington, D.C.: BID.
- De Luis, M. J. 2010. *Methodology for Measuring the Fiscal Effect of Regional Tax Expenditures in Colombia*. Documento de debate Núm. 139. Washington, D.C.: BID.
- Dollar, D. y E. Wolf. 1997. "Convergence of Industry Labor Productivity among Advanced Economies, 1963-1982." En: E. Wolf (ed.), *The Economics of Productivity*. Londres: Elgar.
- Eichhorst, W. y P. Marx. 2009. "Reforming German Labor Market Institutions: A Dual Path to Flexibility." *Journal of European Social Policy*, 21(1):73-87.
- FEM (Foro Económico Mundial). 2012. *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. Ginebra: FEM.
- , 2013. *The Global Information Technology Report 2013 Data Platform*. Ginebra: FEM.
- Fernández-Arias, E. 2014. "Productivity and Factor Accumulation in Latin America and the Caribbean: A Database (2014 Update)." Washington, D.C.: BID. Disponible en [http://www.iadb.org/research/pub\\_desc.cfm?pub\\_id=DBA-015](http://www.iadb.org/research/pub_desc.cfm?pub_id=DBA-015).
- Freeman, C. 2001. "A Hard Landing for the 'New Economy'? Information Technology and the United States National System of Innovation." *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 12(2):115-139(25) (julio).
- Galperín, H. 2012. "Precios y calidad de la banda ancha en América Latina: benchmarking y tendencias". Documento de trabajo Núm. 12. Buenos Aires: Universidad de San Andrés. Disponible en [https://www.udesa.edu.ar/files/AdmTecySociedad/12\\_galperin.pdf](https://www.udesa.edu.ar/files/AdmTecySociedad/12_galperin.pdf).
- Greenwald, B. C. y J. E. Stiglitz. 1986. "Externalities in Economies with Imperfect Information and Incomplete Markets." *The Quarterly Journal of Economics*, 101(2):229-264.
- Griffith, R., S. Redding y J. Van Reenen. 2004. "Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries." *The Review of Economics and Statistics*, 86(4): 883-895.
- Grossman, G. M. y E. Helpman. 1991. "Trade, Knowledge Spillovers, and Growth," *European Economic Review, Elsevier*, Vol. 35(2-3):517-526.
- Guasch, J. L., J-L. Racine, I. Sánchez y M. Diop. 2007. "Sistemas de calidad y estándares hacia la construcción de ventaja competitiva". Washington, D.C.: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial.

- Haacker, M. 2004. "The ICT Sector and the Global Economy: Counting the Gains". En: *The Global Information Technology Report 2004/05*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Hall, R. E. y Ch. I. Jones. 1999 "Why do Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others." *Quarterly Journal of Economics*, 114:83-116.
- Hall, B., J. Mairesse y P. Mohnen. 2009. "Measuring the Returns to R&D." Documento de trabajo del NBER Núm. 15622. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Hanushek, E. y L. Woessmann. 2012. "Do Better Schools Lead to more Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation." *Journal of Economic Growth*, Springer, Vol. 17(4):267-321.
- Hausmann, R. y D. Rodrik. 2003. "Economic Development as Self-discovery." *Journal of Development Economics*, Elsevier, Vol. 72(2):603-633.
- Howitt, P. y D. Mayer-Foulkes. 2002. "R&D, Implementation and Stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs." Documento de trabajo del NBER Núm. 9104. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2005. *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005*. São Paulo: IBGE. Disponible en: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/default.shtm>.
- IEPI (Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual). 2104. *IEPI en Cifras*. Quito: IEPI. Disponible en <http://www.propiedadintelectual.gob.ec/iepi-en-cifras/>.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2006. *Encuesta Nacional a Empresas sobre Innovación, I+D*. Buenos Aires: INDEC.
- Jaffe, A. B. y J. Lerner. 2004. *Innovation and its Discontents: How our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress, and What to Do about It*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Klenow, P. J. y A. Rodríguez-Clare. 2004. "Externalities and Growth." Documento de trabajo del NBER Núm. 11009. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Krugman, P. 1994. *The Age of Diminished Expectations*. Cambridge, MA: MIT.
- Lederman, D. y W. Maloney. 2003. "R&D and Development." Documento de trabajo de investigación de políticas Núm. 3024. Washington, D.C: Banco Mundial.

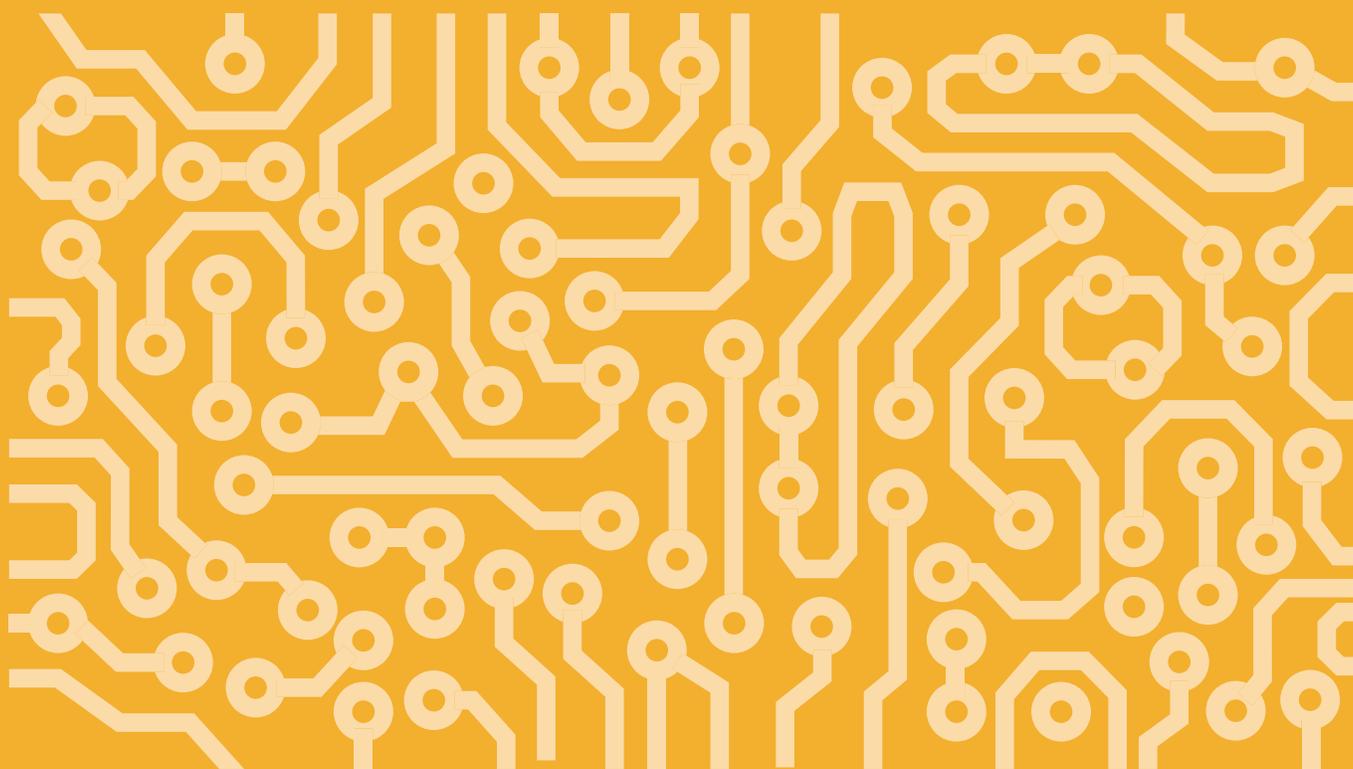
- Lucas, R. 1988. "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics*, 22:3-42.
- Lugones, E., P. Gutti y N. Le Clech. 2007. "Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina". CEPAL, *Serie Estudios y Perspectivas* No. 89. México, DF: CEPAL.
- Lundvall, B-A. 1988. "Innovation as an Interactive Process: from User-Producer Interaction to National Systems of Innovation." En: G. Dosi (ed.), *Technology and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers.
- Malerba, F. 2002. "Sectoral Systems of Innovation and Production." *Research Policy Elsevier*, 31(2):247-264.
- Mansfield, E., J. Rapoport, A. Romeo, S. Wagner y G. Beardsley. 1977. "Social and Private Rates of Return from Industrial Innovations." *Quarterly Journal of Economics*, Vol. XCI 221-40.
- MCPEC (Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad). 2010. "Plan de mejora competitiva del sector de software del Ecuador". Quito: Tata Consultancy Services. Disponible en: [http://www.observatoriotic.mintel.gob.ec/images/info\\_cualitativa/01\\_DocumentacionTIC/01\\_Estudios\\_Consultorias/02\\_Tata\\_PlanMejoraCompetitiva\\_SwEcuador.pdf](http://www.observatoriotic.mintel.gob.ec/images/info_cualitativa/01_DocumentacionTIC/01_Estudios_Consultorias/02_Tata_PlanMejoraCompetitiva_SwEcuador.pdf).
- Möller, J. 2010. "The German Labour Market Response in the World Recession: De-mystifying a Miracle." *Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung*, 42(4):325-336.
- Navarro, J. C, J. J. Llisterri y P. Zúñiga. 2010. "La importancia de las ideas: innovación y productividad en América Latina". En: *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*, pp. 265-304. Washington, D.C.: BID.
- Nelson, R. 1959. "The Simple Economics of Basic Scientific Research." *The Journal of Political Economy*, 67:297-306.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2002. *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Development*. París: OCDE.
- . 2005. *Manual de Oslo: manual para la recogida e interpretación de datos de innovación*. París: OCDE.
- . 2009. *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*. París: OCDE.
- . 2010. *The OECD Innovation Strategy Getting a Head Start on Tomorrow*. París: OCDE.

- OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual). 2007. *Informe de la OMPI sobre patentes: estadísticas sobre las actividades en materia de patentes a escala mundial*. Ginebra: OMPI. Disponible en [http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/es/patents/931/wipo\\_pub\\_931.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/es/patents/931/wipo_pub_931.pdf).
- ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial). 2011. *Industrial Development Report 2011, Industrial Energy Efficiency for Sustainable Wealth Creation*. Viena: ONUDI.
- Park, W. 2008. "International Patent Protection, 1960-2005." *Research Policy*, 37(4):761-766.
- RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Iberoamericana e Interamericana). 2014. Consulta al sitio web disponible en <http://www.riicyt.org/>.
- Rojas, E. F. 2012. *Conectados a la banda ancha: Tecnología, políticas e impacto en América Latina y España*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Romer, Paul. 1986. "Increasing Returns and Long Run Growth." *Journal of Political Economy*, 94:1002-37.
- . 1990. "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98(5):S71-S102.
- Rouvinen, P. 2002. "R&D-Productivity Dynamics: Causality, Lags and Dry Holes." *Journal of Applied Economics*, Universidad del CEMA, 0:123-156.
- Salazar Granja, J. F. 2013. "La interfaz entre la propiedad intelectual y la competencia y el impacto de las políticas públicas de acceso a la salud en la Constitución y las leyes de Ecuador". Presentación PPT. Quito: IEPI. Disponible en: <http://www.scpm.gob.ec/wp-content/uploads/2013/06/02.-presentaci%C3%B3n-Juan-Fernando-Salazar.pdf>
- Schneider, S. y B. Graef. 2010. "Germany's Jobs Miracle: Short-time Work, Flexible Labour Contracts and Healthy Companies." *Deutsche Bank Research Briefing*, Frankfurt.
- Schumpeter, J. A. 1912. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credits, Interests and Business Cycle*. Cambridge: Harvard University Press. (Schumpeter 1912).
- SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología). 2013a. *Principales indicadores de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI): período 2009-11*. Quito: SENESCYT. Disponible en [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Ciencia\\_Tecnologia/Presentacion\\_de\\_principales\\_resultados\\_ACTI.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia/Presentacion_de_principales_resultados_ACTI.pdf).

- . 2013b. *35 logros de la revolución ciudadana en ecuación superior, ciencia, tecnología e innovación 2013*. Quito: SENESCYT. Disponible en [http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/35-LOGROS\\_PROPnueva.pdf](http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/35-LOGROS_PROPnueva.pdf).
- Solow, R. 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1):65-94.
- Stoneman, P. y A. Canepa. 2005. "Financing Constraints in the Inter Firm Diffusion of New Process Technologies." *The Journal of Technology Transfer*, Springer 30(2-2):159-169).
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones). 2009. *World Telecommunication/ICT Indicators Database 2009*. Ginebra: UIT. Disponible en <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>.
- . 2010. *Measuring the Information Society*. Base de datos en línea. Ginebra: UIT. Disponible en <http://www.itu.int/ITU-D/ict/>.
- . 2013. *World Telecommunication/ICT Indicators Database 2013*. Ginebra: UIT.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2014. *UNESCO Institute of Statistics Database*. Nueva York: UNESCO. Disponible en <http://stats.uis.unesco.org>.
- USTPO (Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Estados Unidos). 2014. *Estadísticas sobre patentes*. Alexandria, VA: USTPO. Disponible en <http://www.uspto.gov/patents/stats/index.jsp>.
- Vergara, S., S. Rovira y M. Balboni. 2011. "ICT in Latin America: A Microdata Analysis." Documento Núm. 34598. Santiago de Chile: CEPAL. Disponible en <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/43847/R.2172ICTinLA.pdf>.

# Capítulo 2

Actores principales  
del Sistema Nacional de Innovación



# Actores principales del Sistema Nacional de Innovación

## Resumen

En el siguiente capítulo se analiza el Sistema Nacional de Innovación (SNI) desde la perspectiva de sus actores principales: las instituciones que generan y transfieren conocimiento y el sector privado, y las relaciones que existen entre ellos.

El capítulo comienza con un análisis de las universidades, instituciones que a partir de 2010 han enfrentado grandes reformas implementadas con el objetivo de elevar su calidad y mejorar el acceso a la educación. Para esto, el gobierno implementó la Ley Orgánica de Educación Superior, que, entre otras cosas: i) exigió la evaluación de todas las universidades, lo cual incluso llevó al cierre de 14 universidades que no contaban con los requerimientos mínimos, ii) generó cambios en el escalafón docente, iii) implementó el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión de manera de garantizar ciertos conocimientos básicos al comienzo de las clases universitarias, y iv) estableció el Examen Nacional para la Educación Superior, el cual debe ser rendido para poder ingresar en las instituciones de educación superior.

Con respecto a los institutos públicos de investigación (IPI), durante muchos años estos no formaron parte de las prioridades de la política pública; por eso, sus capacidades de investigación y de transferencia se fueron deteriorando. En la actualidad el gobierno ecuatoriano se ha propuesto fortalecer los IPI y mejorar su vinculación con retos específicos asociados a la estrategia de desarrollo del país.

El capítulo continúa con un análisis de la morfología y del desempeño del sector privado ecuatoriano. Durante los últimos 10 años la estructura productiva ecuatoriana ha mostrado una limitada transformación estructural en su canasta de exportaciones, e incluso ha experimentado una disminución en la sofisticación de dicha canasta, situación preocupante, ya que la diversificación de la canasta exportadora y su tránsito hacia productos de mayor complejidad forman parte de las características de los países que alcanzan mayores niveles de desarrollo, y uno de los factores claves para lograrlo es la innovación. Incluso en el sector más grande de la economía ecuatoriana, en términos de exportaciones, el petróleo, hay evidencia de que no se han realizado los avances tecnológicos necesarios para aprovecharlo en su totalidad. Esto indica que puede haber una vacante similar en otros sectores más pequeños.

En cuanto al esfuerzo innovador de las empresas ecuatorianas, al diferenciar el gasto en I+D por sector de financiamiento y por sector de ejecución, se observa que, pesar de que las empresas solamente financian el 1% del gasto total en I+D, ejecutan más del 58% de esta actividad. Al descomponer los tipos de actividades de innovación que realizaron las empresas que innovaron en productos y procesos, la adquisición de maquinarias y equipos representó la actividad que más empresas realizaron al momento de innovar, seguida por las capacitaciones y luego por la I+D interna.

Luego, el capítulo continúa con un análisis de la actividad emprendedora en el país. En Ecuador la tasa de creación de empresas, medida como el número de empresas nuevas dividido por el número de empresas activas, se ha mantenido constante alrededor del 10%, lo cual representa cerca de 11.000 empresas nuevas en 2011. De estas firmas, la gran mayoría se concentra en el sector de servicios. Aproximadamente el 32% de los accionistas de las empresas nuevas son mujeres y un poco más del 40% de los accionistas tienen estudios superiores. Finalmente, un poco más de la mitad de las nuevas empresas mantiene su actividad luego de 10 años de operación. Todo esto es relevante al momento de diseñar políticas que incentiven el emprendimiento, pues al conocer la dinámica de la vida de las empresas ecuatorianas y el perfil del emprendedor es posible enfocar mejor las políticas.

## Instituciones que generan y transfieren conocimiento

En todo sistema de innovación es crucial el rol que desempeñan aquellas entidades que producen conocimiento. Si no existen instituciones que tengan la capacidad de producir conocimiento, el sistema no puede progresar de manera endógena. Asimismo, para que el sistema funcione, el conocimiento requiere ser transferido a los otros actores del sistema, particularmente a las empresas. Esta última es a veces una tarea tanto más compleja que la de generar nuevo saber, pues involucra el desarrollo de capacidades especiales para poder ponerlo a disposición de las necesidades de los agentes productivos. Es habitual que tales capacidades o habilidades no coincidan en las mismas personas o instituciones, por lo cual se requiere establecer iniciativas específicas y entidades especializadas para crear puentes de comunicación efectivos entre las partes. Las oficinas de vinculación o de transferencia tecnológica de las universidades, o los institutos tecnológicos, por ejemplo, buscan cumplir con ese papel.

A continuación se describen brevemente las principales instituciones que cumplen estas funciones en Ecuador.

### Universidades

En 2010 Ecuador contaba con 68 instituciones de educación superior. Este sistema había atravesado por una rápida expansión en las dos décadas anteriores, durante las cuales se multiplicó el número de instituciones, en medio de un ambiente normativo que permitió una proliferación de ofertas de formación post-secundaria de considerable variedad y creciente cobertura, pero al mismo tiempo tuvo una muy limitada capacidad para promover la calidad o para relacionar su expansión con metas de desarrollo o políticas de mediano y largo plazo (Ramírez y Minteguiaga, 2010).

Las reformas implementadas a partir de 2010 se dirigieron principalmente a atacar los mencionados déficits. El marco general para estas reformas fue la Ley Orgánica de Educación Superior de ese año, cuyos objetivos explícitos incluyeron elevar la calidad de la educación y la investigación y adecuarla a los retos del desarrollo del país; mejorar el acceso a la educación superior, particularmente a estudiantes de bajos ingresos, y aumentar el número de profesionales con nivel de maestría y doctorado. En su artículo 182, la nueva Ley declara: “La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación es el órgano que tiene por objeto ejercer la rectoría de la política pública de educación superior y coordinar acciones entre la Función Ejecutiva y las instituciones del Sistema de Educación Superior. Estará dirigida por el Secretario Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Educación Superior, designado por el Presidente de la República. Esta Secretaría Nacional contará con el personal necesario para su funcionamiento”. Esta Ley ha generado una serie de cambios en la educación superior, especialmente en las universidades públicas (véase el recuadro 2.1).

**El marco general para estas reformas fue la Ley Orgánica de Educación Superior, cuyos objetivos explícitos incluyeron elevar la calidad de la educación y la investigación y adecuarla a los retos del desarrollo del país; mejorar el acceso a la educación superior, particularmente a estudiantes de bajos ingresos, y aumentar el número de profesionales con nivel de maestría y doctorado.**

## Recuadro 2.1 | Las reformas en educación superior

### Universidades

En octubre de 2010 entró en vigencia la Ley Orgánica de Educación Superior. En primer lugar, esta Ley exige la evaluación de todas las universidades por parte del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES). Este proceso se comenzó a implementar en las universidades públicas, las que ya fueron evaluadas y categorizadas según su calidad, desde la letra A hasta la E, de acuerdo con lo cual la primera de ellas refiere a las de mayor calidad. Este proceso consideró diferentes criterios: i) academia, ii) estudiantes y entorno, iii) investigación y iv) gestión. A partir este proceso, 11 universidades fueron categorizadas como A, nueve como B, 13 como C, nueve como D y 26 como E (véase el anexo 5 para el listado de universidades por categoría).

A las universidades que fueron clasificadas en la última categoría se les dio un período de gracia de 18 meses para subir sus estándares; luego de ese tiempo fueron reevaluadas y 14 de ellas se cerraron por considerarse que sus niveles de calidad eran muy bajos. Debido al cierre de estas universidades, se puso en marcha un plan de contingencia para la reincorporación de los 40.000 alumnos que estudiaban en ellas, plan que requirió una inversión de US\$60 millones (SENESCYT, 2013b). El programa de reubicación se implementó de manera efectiva. Inclusive, en abril de 2013 se evaluaron 86 extensiones universitarias y 44 de ellas no contaban con las exigencias de calidad, por lo que fueron suspendidas (SENESCYT, 2013b).

Las únicas universidades que pueden ofrecer programas de doctorado, certificadas por el Consejo de Educación Superior (CES), son las universidades y escuelas politécnicas de Categoría “A”, que además tienen escuelas de posgrado, lo cual significa que por el momento las únicas instituciones que cumplen con las exigencias son: i) la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), Sede Ecuador; ii) la Universidad Andina Simón Bolívar y iii) la Universidad de Postgrados del Estado.

La evaluación de las universidades también generó cambios en el reglamento del escalafón docente. Anteriormente se definía el nivel según la antigüedad en la institución; ahora, gracias al Nuevo Reglamento de Carrera y Escalafón del Profesor e Investigador del Sistema de Educación Superior, se determina el nivel del profesor según su producción académica y nivel del título educacional, siendo necesario contar como mínimo con una maestría para poder impartir clases en una universidad. Aún más, los salarios mínimos de los docentes universitarios se triplicaron, llegando a US\$1.676 para el caso de profesores auxiliares, US\$2.034 para profesores agregados y US\$2.967 para profesores principales (SENESCYT, 2013b).

Otra reforma complementaria fue la implementación del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA), a través del cual se implementó el Examen Nacional para la Educación Superior (ENES) para poder ingresar en las instituciones de educación superior públicas. Este examen mide las aptitudes de los estudiantes y no sus conocimientos, con la meta de eliminar las diferencias sociales y favorecer la meritocracia. Este es el primer examen nacional para el ingreso en las universidades implementado en Ecuador, pues anteriormente cada universidad tenía su propio examen de ingreso. Luego de esta prueba, se instauró un Sistema de Nivelación, de manera de garantizar ciertos conocimientos antes del comienzo de las clases universitarias. Para permitir la

**Las universidades presentan debilidades considerables en términos de su capacidad para convertirse en fuerzas que contribuyan de forma decisiva a avanzar con el empeño de tornar a la innovación en un elemento central de la economía del país.**

eximición del Sistema de Nivelación para alumnos que ya contaran con estos conocimientos básicos, se creó el examen de exoneración EXONERA, el cual evalúa los conocimientos básicos necesarios para cada carrera específica. El 3 de agosto de 2013 fue la primera vez que se realizó este examen en todo el país.

### Institutos técnicos y tecnológicos superiores

En Ecuador ha existido una fuerte y persistente preferencia por la educación profesional universitaria, postergando la educación técnica profesional, generalmente vista como de menor calidad y con menores expectativas de trabajo (MCCTH, 2013).

Con el objetivo de hacer frente a esta situación, luego de la evaluación de los institutos superiores técnicos y tecnológicos, efectuada entre 2001 y 2012, el gobierno resolvió ejecutar una gran inversión de más de US\$308 millones, a través del proyecto “Reconversión de Institutos Técnicos y Tecnológicos Superiores”. Este se enfocará en la transformación, tanto física como académica, mediante la construcción, la renovación y el equipo de los 40 institutos superiores técnicos y tecnológicos públicos (ISTTP) existentes en el país, en un plazo de tres años, y será realizado a través de la Subsecretaría de Formación Técnica, Tecnológica, Artes, Música y Pedagogía de la SENESCYT.

Esta inversión estará enfocada en el cumplimiento de las demandas de los sectores estratégicos prioritarios y de servicios públicos en correspondencia con el Plan Nacional del Buen Vivir, con el objetivo de lograr un 25% de participación de la matrícula en educación superior en institutos técnicos y tecnológicos superiores del país para 2019.

En un futuro se buscará organizar el sistema de educación técnica y tecnológica superior a través de 20 institutos tecnológicos sectoriales (INTES), que se enfocarán en áreas concretas de la industria, y otros 20 institutos tecnológicos territoriales (INTTER), orientados al desarrollo territorial. Incluso, la iniciativa actual prevé la utilización de la metodología dual,<sup>a</sup> que consiste en un 50% de la formación en salas de clases y otro 50% en educación práctica, que tiene lugar en empresas tanto públicas como privadas.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Esta metodología ya está siendo utilizada en Ecuador, específicamente en el Instituto Tecnológico Superior Alemán.

<sup>b</sup> Material extraído el 30 de julio de 2013 del sitio [elciudadano.gob.ec](http://elciudadano.gob.ec) (periódico digital del Gobierno de la Revolución Ciudadana).

Este conjunto de reformas ha contado con considerable apoyo político y ha sido aplicada en forma técnica e institucionalmente coherente desde el punto de vista de las buenas prácticas internacionales en materia de aseguramiento de la calidad en educación superior, lo que permite ser optimista acerca de la mejoría de la educación superior ecuatoriana. Aun así, es importante notar que, debido a su intensidad, la implementación de las reformas puede generar conflictos. Es más: en el corto plazo, las universidades presentan debilidades considerables en términos de su capacidad para convertirse en fuerzas que contribuyan de forma decisiva a avanzar con el empeño de tornar a la innovación en un elemento central de la economía del país. Entre estas debilidades se cuentan las siguientes:

**Ecuador cuenta con 11 institutos públicos de investigación (IPI), cuyo objetivo es articular la investigación y el desarrollo con la empresa pública y privada.**

- i. Una limitada base de investigadores y personal dedicado a investigación y desarrollo. Las cifras oficiales (UNESCO, 2014) indican que el número absoluto del personal dedicado a actividades de investigación y desarrollo permaneció sin cambios significativos entre 1998 y 2008, pues la cantidad de investigadores con los que se contaba ascendía a 2.000, un número muy bajo para el tamaño de la población y de la economía del país.<sup>53</sup>
- ii. Un escaso desarrollo del sistema de posgrado, especialmente a nivel doctoral, lo que constituye la otra cara de una oferta de formación superior muy enfocada en la generación de profesionales, en contraste con una orientada a entrenar investigadores.
- iii. Una débil tradición en la utilización de procesos competitivos y por revisión de pares para la asignación de recursos a proyectos de investigación.
- iv. Falta de integración en la política de apoyo a la investigación, que presenta inconsistencias entre el tratamiento que se brinda a las instituciones públicas y a la investigación que tiene lugar en instituciones privadas, lo que impide utilizar el limitado potencial académico existente de manera eficaz.
- v. Una débil relación de las universidades con las empresas, problema agravado por una tradicional desconfianza entre ambos sectores.

## Institutos públicos de investigación

En la actualidad Ecuador cuenta con 11 institutos públicos de investigación (IPI), cuyo objetivo es articular la investigación y el desarrollo con la empresa pública y privada, y se diferencian según los tópicos que se estudian en cada uno de ellos. A continuación se presenta una pequeña reseña del trabajo realizado por cada IPI:<sup>54</sup>

- i. *Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER)*. El trabajo de este IPI se centra en el campo de la eficiencia energética y las energías renovables a través de investigación científica y tecnológica, con el objetivo de facilitar la implementación de las mejores prácticas en el país.
- ii. *Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE)*. Este organismo fomenta y mantiene la extensión geopolítica de Ecuador, además de participar en la investigación científica ligada al Sistema del Tratado Antártico, tratado que regula las relaciones internacionales referidas a la Antártida.

<sup>53</sup> En cambio, por ejemplo, para 2008 Chile contaba con aproximadamente 5.958 investigadores y Finlandia con aproximadamente 40.751 investigadores (Banco Mundial, 2013).

<sup>54</sup> Para mayor información sobre los diferentes IPI visitense las siguientes páginas web: Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (<http://www.iner.gob.ec/>), Instituto Antártico Ecuatoriano (<http://www.inae.gob.ec/>), Instituto Nacional de Investigaciones Gerontológicas (<http://www.inclusion.gob.ec/instituto-nacional-de-investigaciones-gerontologicas-iniger/>), Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (<http://www.inspi.gob.ec/>), Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical (<http://www.guimun.com/ecuador/negocios/3896/instituto-nacional-de-higiene-y-medicina-tropical->), Instituto Geográfico Militar (<http://www.igm.gob.ec/>), Instituto Oceanográfico Armada del Ecuador ([www.inocar.mil.ec/](http://www.inocar.mil.ec/)), Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (<http://inpc.gob.ec/>), Instituto Nacional de Pesca (<http://balcon.magap.gob.ec/servicios/index.php/instituto-nacional-de-pesca>), Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología ([www.inamhi.gob.ec/](http://www.inamhi.gob.ec/)), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias ([www.iniap.gob.ec](http://www.iniap.gob.ec/)), Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico ([www.inigemm.gob.ec/](http://www.inigemm.gob.ec/)).

- iii. *Instituto Nacional de Investigaciones Gerontológicas (INIGER)*. Este instituto se enfoca en investigar, recolectar información y generar bases de datos relacionadas con la salud de la población adulta mayor.
- iv. *Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI)*. Su objetivo es ayudar al fortalecimiento de las políticas públicas de salud en Ecuador, para lo cual se generan y difunden conocimientos científicos y tecnológicos sobre salud a través de la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica.
- v. *Instituto Geográfico Militar (IGM)*. Su misión es generar y regular la información y las bases de datos cartográfica y geográfica del país.
- vi. *Instituto Oceanográfico Armada del Ecuador (INOCAR)*. Este instituto es el encargado de las actividades técnicas y administrativas relacionadas con el Servicio de Hidrografía, Navegación, Oceanografía, Meteorología, Ciencias del Mar y Señalización Náutica.
- vii. *Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)*. Es el encargado de investigar, normar, regular y desarrollar las políticas que permitan la preservación y el uso apropiado del patrimonio cultural del país.
- viii. *Instituto Nacional de Pesca (INP)*. Investiga y evalúa científica y técnicamente los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas, con el objeto de promover su administración sostenible, y también asegurar la calidad y salubridad de los productos pesqueros y acuícolas.
- ix. *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)*. Este IPI es el organismo que funda, opera y mantiene toda la red de estaciones hidrometeorológicas, y así genera toda la información hidrometeorológica del país.
- x. *Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)*. Entidad encargada de favorecer al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial, por lo que genera y facilita el acceso a innovaciones tecnológicas, productos, servicios y capacitaciones especialmente desarrollados para estas actividades.
- xi. *Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico (INIGEMM)*. Este organismo genera y administra la información científica y tecnológica geológico-minero-metalúrgica a nivel nacional.

A partir de 2012, la SENECYT se convirtió en la institución rectora de los IPI, con el objetivo de alinear el trabajo de estas instituciones con las demandas del país y los lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir, como lo indica el Decreto Ejecutivo Número 1285, que afirma: “la rectoría de la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) sobre los institutos públicos de investigación, en lo relativo a la aprobación de programas y proyectos de investigación que requieran de fondos públicos asignados mediante programas y proyectos de inversión, independientemente de su fuente de financiamiento”.

Dentro de las atribuciones de la SENESCYT se encuentra la responsabilidad de: i) definir las normas para acreditar a los IPI, ii) establecer normas para definir los estándares operativos que estos institutos deberán seguir, iii) participar del directorio de los IPI, y iv) realizar la acreditación de los investigadores.

## Recuadro 2.2 | Transferencia y difusión tecnológica

Las instituciones dedicadas a la transferencia y difusión tecnológica contribuyen a generar las condiciones ambientales que las firmas necesitan para que se produzca la transferencia de conocimientos, al ayudar a enfrentar las fallas de mercado existentes, como las asimetrías de información y los problemas de coordinación.

Un proceso de cambio de tecnología culmina con su difusión a la población. La incorporación de una tecnología no será muy fructífera si esta no alcanza a una cantidad significativa de usuarios. Innovación y difusión son procesos interdependientes, los cuales son estimulados por la interacción del usuario con el productor. La innovación y difusión se consideran fundamentales para agilizar el crecimiento y generar avances en la productividad (OCDE, 2013).

Los centros de investigación públicos y las universidades y su vínculo con el sector privado representan un aspecto fundamental en el desarrollo de conocimiento dentro del país. La creación de sistemas de transferencia de tecnologías es primordial para la región, de modo de conseguir una mayor comercialización de nuevas tecnologías y posiblemente un aumento en las exportaciones (Ueki, Tsuji y Cárcamo Olmos, 2005).

En Ecuador la SENESCYT asumió la competencia en esta área. En el caso del extensionismo agrícola, la institución a cargo es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), y lo realiza dentro de los programas de innovación y las escuelas de la revolución agraria (ERA). Además, el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) también financia proyectos de transferencia y difusión tecnológica.

Estas iniciativas son muy pequeñas y aisladas, y solamente reflejan funciones integradas dentro de instituciones ya existentes cuya función principal no es la transferencia de conocimiento y tecnologías, lo que generalmente no es suficiente. Esta situación hace que sea indispensable generar instituciones especializadas en el cumplimiento de este rol, que fomenten la difusión de conocimientos. No basta con generar nuevo conocimiento, este debe ser transmitido a las empresas para que lo aprovechen.

Al igual que en prácticamente todos los países de la región, los institutos tecnológicos ecuatorianos no formaron parte de las prioridades de la política pública por muchos años. Ello desembocó en la pérdida de relevancia de su aporte, e incluso en un deterioro de sus capacidades de investigación y de transferencia. En la actualidad el gobierno ecuatoriano se ha propuesto fortalecer los IPI y mejorar su vinculación con retos específicos asociados a la estrategia de desarrollo del país. De este modo, se ha planteado localizar las dependencias de investigación de los institutos en la nueva Ciudad del Conocimiento, Yachay, que se encuentra actualmente en construcción. La propuesta contempla concentrar las capacidades de institutos afines para generar una masa crítica en áreas como ciencias de la vida, petroquímica, energías renovables y cambio climático, así como también nanociencias y tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Asimismo, se contempla la creación de nuevos IPI para actuar en aquellas áreas prioritarias en las que hoy no existen capacidades disponibles. Parte de la apuesta de este proceso de relocalización de los IPI es favorecer sus vínculos con empresas de base tecnológica que se radicarán en Yachay, así como con la Universidad de Investigación Experimental

Tecnológica, que también se instalaría en el lugar. De esta forma se contribuiría a incrementar los menguados flujos de transferencia de conocimiento y tecnología entre centros de investigación y empresas que caracteriza el actual SNI ecuatoriano. Incluso, con la intención de fortalecer los IPI, se ha utilizado el programa Prometeo<sup>55</sup> para transferir conocimiento a estas instituciones.

## Sector privado

Como se ha indicado previamente, las empresas son los principales agentes de la innovación. Antes de analizar su desempeño en este campo, es importante tener una visión sobre quiénes son y dónde se sitúan las firmas ecuatorianas. Para ello, esta sección presenta una morfología del sector privado ecuatoriano, considerando variables como la estructura productiva y exportadora, y la distribución geográfica y por tamaño de las firmas.

### Estructura productiva

**En 2012 los productos industrializados, de alto valor agregado, representaron el 22,65% del total de las exportaciones, mientras que el 77,34% restante lo representaron productos primarios.**

Durante los últimos 70 años la dinámica exportadora y el surgimiento de nuevas actividades de exportación han sido las principales causas del crecimiento económico (Cueva, Alborno y Avellán, 2007), pero en los últimos 10 años el país ha mostrado una limitada transformación estructural en su canasta de exportaciones, e incluso ha experimentado una disminución en la sofisticación de dicha canasta (Hausman y Klinger, 2010). En 2012 los productos industrializados, de alto valor agregado, representaron el 22,65% del total de las exportaciones, mientras que el 77,34% restante lo representaron productos primarios, con la mayor participación de cuatro productos: petróleo crudo, banano, camarón y flores naturales (el diagrama 2.1 muestra la composición de las exportaciones). Es más: la balanza comercial no petrolera ha sido deficitaria desde el año 2000, mientras que la balanza comercial petrolera ha sido superavitaria, situación que se explica sobre todo por el alto precio del barril.<sup>56</sup>

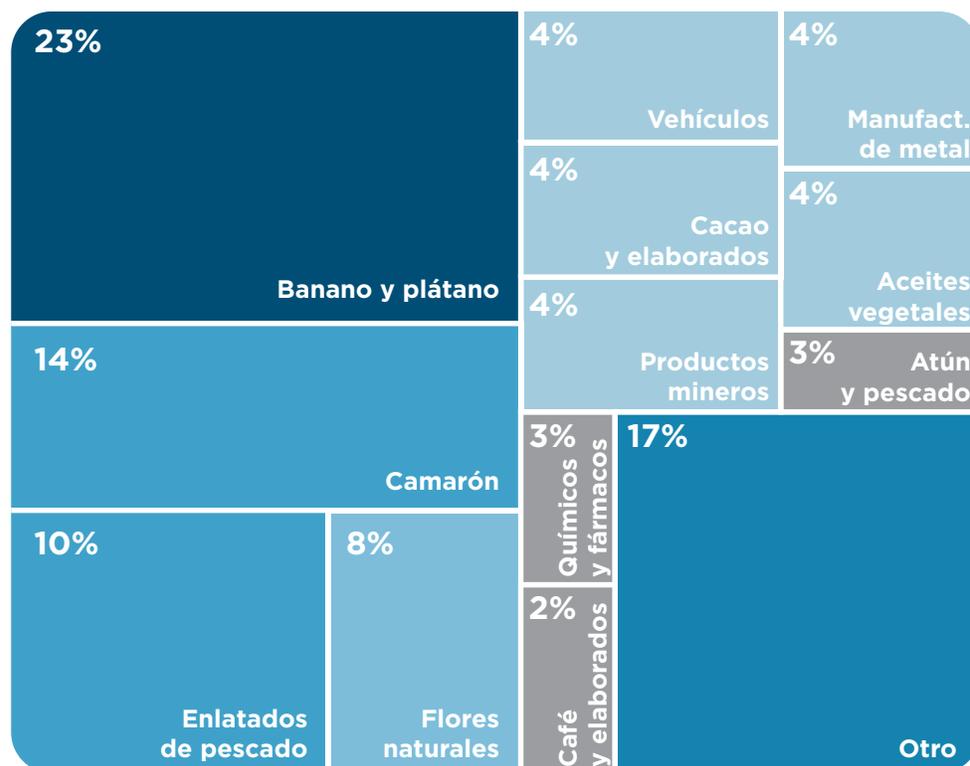
Al analizar el sector alimenticio, se observa que solo el 8,7% de los alimentos exportados por Ecuador son alimentos procesados. Incluso, cuando se estudia el caso del banano y del plátano, sector que representa más del 20% de las exportaciones no petroleras, y que ubica a Ecuador como el mayor exportador mundial de estos productos, se observa que el país no está innovando en él, ya que no se han lanzado nuevos productos durante los últimos años (Parker, 2013).

<sup>55</sup> El programa Prometeo vincula investigadores nacionales e internacionales para fortalecer la investigación, docencia y transferencia de conocimientos en Ecuador. Para más información dirigirse a la sección de la SENESCYT.

<sup>56</sup> Ecuador, junto a Bolivia, Perú y Colombia, pertenece a la Comunidad Andina (CAN), “una comunidad de países que se unieron voluntariamente con el objetivo de alcanzar un desarrollo integral, más equilibrado y autónomo, mediante la integración andina, suramericana y latinoamericana”. Para lograr este objetivo, en 1993 los países decidieron eliminar entre sí los aranceles para crear una zona de libre de comercio. La CAN ha experimentado un gran debilitamiento, especialmente por la salida de Venezuela. Los efectos de pertenecer a esta comunidad no son claros para Ecuador, al punto de que el país ha analizado la posibilidad de abandonarla, debido a que la Comunidad no brinda protección contra las barreras arancelarias ni se notan los beneficios de pertenecer a ella, específicamente en el caso de Colombia, que tiene una balanza comercial negativa y además impone barreras arancelarias.

Diagrama 2.1 | Exportaciones no petroleras en Ecuador, 2012

La diversificación de la canasta exportadora y su tránsito hacia productos de mayor complejidad forman parte de las características de los países que alcanzan mayores niveles de desarrollo.



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador.

La diversificación de la canasta exportadora y su tránsito hacia productos de mayor complejidad forman parte de las características de los países que alcanzan mayores niveles de desarrollo. Pero también constituyen parte del propio proceso que conduce a ese desarrollo. Los países con canastas más sofisticadas presentan mayores tasas de crecimiento, e incluso los países que logran comenzar a exportar bienes más complejos en relación con su nivel de desarrollo logran alcanzar tasas de crecimiento mayores (Hausmann, Hwang y Rodrik, 2007). En cambio, una canasta exportadora concentrada en pocos productos de baja complejidad, tiende a ir asociada a ingresos volátiles, los que a su vez se traducen en inestabilidad cambiaria. En períodos de precios altos el tipo de cambio se aprecia, atentando contra el surgimiento o la competitividad de nuevos sectores de actividad transable, mientras que los períodos de precios bajos van acompañados de bajos niveles de crecimiento económico y bajos niveles de ahorro e inversión. Se corre así el riesgo de caer en un círculo vicioso en el que la innovación y el despegue de nuevos sectores productivos se ven en ambas circunstancias negativamente afectados.

Las políticas que aprovechan los períodos de alto crecimiento para invertir en el desarrollo de capacidades, y el uso de fondos de estabilización, forman parte de las respuestas que se han generado en la región para hacer frente a los momentos de auge de los precios de las materias primas. Pero parecen requerirse acciones adicionales para avanzar en el proceso de diversificación y complejización del tejido productivo y exportador.

Algunos autores han sugerido que una manera de facilitar la transformación productiva es moverse a productos más cercanos<sup>57</sup> a la canasta actual de exportación (Hidalgo et al., 2007; Hausmann y Klinger, 2006). Hausmann y Klinger (2010) determinaron que en el caso de Ecuador, este país se encuentra en una parte periférica del espacio productivo (Hausmann y Klinger, 2010; Hidalgo et al., 2007), debido a su alta especialización en el sector petrolero. Para lograr mejoras en la productividad también se puede trabajar en aumentar la eficiencia de los sectores ya existentes en la economía (efecto interno), así como también optimizar la distribución de los recursos disponibles entre los sectores ya existentes, de modo que los recursos sean utilizados por los sectores más productivos, que generan más con los mismos recursos (efecto asignación) (BID, 2010; Duarte y Restuccia, 2010).

**La dificultad para aprovechar la rica base de recursos naturales para diversificar aguas abajo y aguas arriba sugiere que no se han realizado los avances tecnológicos necesarios, especialmente en industrias adyacentes.**

La necesidad de lograr una transformación productiva en Ecuador es reconocida en el gobierno, que, a través del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC), identificó un conjunto de sectores estratégicos de la producción. En general, se puede plantear que la prioridad de la política pública ha estado orientada a tratar de expandir la canasta de productos producidos hacia rubros más complejos, antes que a favorecer una mejor distribución de los recursos entre las actividades existentes. Aun cuando puede ser temprano para realizar una evaluación de los resultados de la opción seguida, sería recomendable efectuar un análisis que ayude a identificar los efectos de estas políticas, prestando especial atención a los sectores priorizados (por ejemplo, si existen capacidades e insumos adecuados para avanzar en mayores grados de sofisticación) (Hausmann y Klinger, 2006), y al diseño y a la implementación de las medidas de política impulsadas. Como se indicó previamente, existen indicios de trabas a la coordinación y articulación entre organismos del sector público, lo cual puede estar afectando los resultados.

De cualquier modo, queda claro que en materia de transformación productiva los resultados no pueden lograrse en plazos cortos, por lo que es recomendable disponer de buenos análisis antes de generar cualquier cambio en las definiciones de política.

En cuanto a la inversión extranjera directa (IED), Ecuador absorbió inversiones por US\$587 millones, siendo este uno de los montos más bajos de la región. La composición de la IED ha sido la siguiente: un 39% en aportes de capitales, un 51% en reinversión de utilidades y un 10% restante por préstamos entre compañías. En Ecuador la IED se ha enfocado en la extracción de recursos naturales, ámbito que ha experimentado reformas, específicamente en el sector petrolero, con el objetivo de garantizar mayores rentas para el Estado. La reforma realizada en 2010 consistió en utilizar contratos de servicios para la operación de las empresas multinacionales, las cuales reciben una tarifa fija según la cantidad de

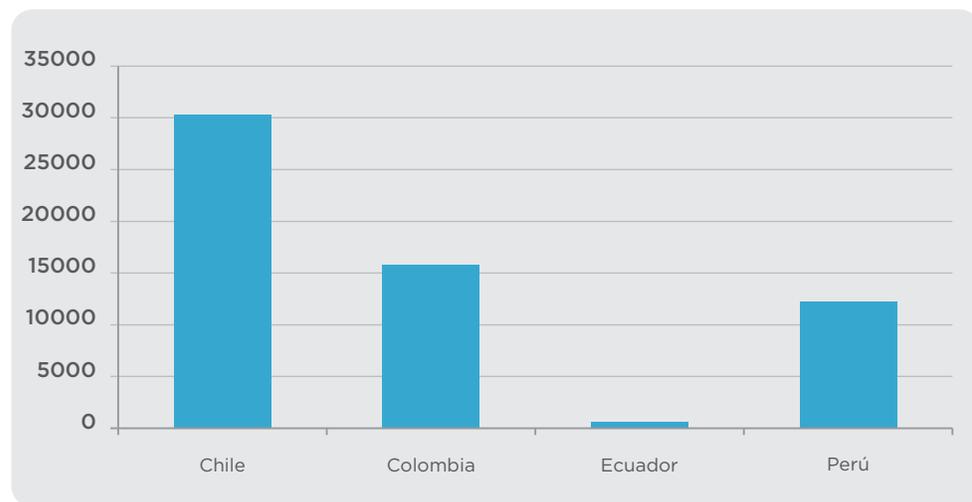
---

<sup>57</sup> El concepto de productos cercanos se basa en la idea de que cada producto necesita una serie de insumos específicos tales como: conocimiento, bienes físicos, capacitación laboral, infraestructura, derechos de propiedad, regulaciones y ciertos bienes públicos. Las industrias establecidas ya deben haber resuelto algunas de estas barreras, por lo que el desarrollo de productos que requieran insumos similares a los ya que existen en la economía deberían enfrentar menos dificultades.

crudo extraído. Debido a estas nuevas condiciones, aproximadamente la mitad de las empresas extranjeras decidió salir del país. Incluso, como estas reformas fueron anticipadas en años anteriores, a partir de 2007 Ecuador experimentó bajas en la IED (CEPAL, 2013).

A comienzos de 2013 el gobierno puso en marcha un nuevo proyecto a cargo del Ministerio de Comercio Exterior e Integración Económica, llamado “Proyecto de Promoción y Atracción de Inversiones”, que busca aumentar la IED en algunos de los sectores priorizados al identificar oportunidades de inversión a nivel productivo.

Gráfico 2.1 | Ingresos de inversión extranjera directa, 2012 (millones de dólares)



Fuente: CEPAL (2013), sobre la base de cifras preliminares y estimaciones oficiales al 29 de abril de 2013, disponible en: [http://www.eclac.org/noticias/paginas/8/33638/130514\\_Presentacion\\_IED-2012.pdf](http://www.eclac.org/noticias/paginas/8/33638/130514_Presentacion_IED-2012.pdf).

## El sector petrolero

A pesar de que el petróleo crudo es la mayor exportación de Ecuador y la fuente más importante de ingresos fiscales, el país importa productos refinados de petróleo, pues no posee la capacidad local suficiente para producir y satisfacer la demanda del mercado de estos productos con mayor valor agregado, intensivos en conocimiento. Dado el tamaño del sector en la economía, existen barreras a la competencia, tanto internas y externas, y sin la presión de la competencia el sector no tiene la necesidad de innovar en el corto plazo. Como resultado, los beneficios que Ecuador podría percibir gracias a los altos precios mundiales del petróleo se ven mitigados por los costos de la importación de petróleo refinado (EIA, 2012). La dificultad para aprovechar la rica base de recursos naturales para diversificar aguas abajo (solo hay tres refinerías de petróleo en Ecuador y una cuarta en desarrollo) y aguas arriba (ingeniería, maquinaria y equipos, etc.) sugiere que no se han realizado los avances tecnológicos necesarios, especialmente en industrias adyacentes. El gobierno está impulsando una mejora y ampliación de las capacidades nacionales actuales en colaboración con Corea y Venezuela para la producción de derivados del petróleo.

La ausencia de incentivos proactivos para promover la innovación en el sector más grande del país indica que puede haber una vacante similar en otros sectores más pequeños. Los incentivos para que las empresas lleven a cabo e inviertan en innovación, y se faciliten las colaboraciones entre los sectores público y privado para fortalecer la cadena de producción, podrían aumentar la capacidad para adoptar, generar y transferir conocimientos tecnológicos y evitar las pérdidas que se derivan de la falta de capacidad local.

### Distribución geográfica de los sectores económicos

La configuración de los sectores económicos de Ecuador varía según el territorio, dados los grandes contrastes existentes en la geografía del país. Al analizar por zonas administrativas de planificación,<sup>58</sup> las cuales fueron definidas en el año 2008<sup>59</sup> con el objetivo de descentralizar el país, se observa una diferencia en la

Diagrama 2.2 | Sectores económicos más relevantes por zona administrativa de planificación



Fuente: Elaboración propia a partir de SENPLADES (2013).

<sup>58</sup> Ecuador se divide en nueve zonas administrativas de planificación, cada una compuesta por un conjunto de provincias, de la siguiente manera: Zona 1 = Provincias de Esmeraldas, Carchi, Imbabura y Sucumbíos; Zona 2 = Provincias de Pichincha (excepto el cantón Quito), Napo y Orellana; Zona 3 = Provincias de Pastaza, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo; Zona 4 = Provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas; Zona 5 = Provincias de Guayas (excepto los cantones de Guayaquil, Durán y Samborondón), Los Ríos, Santa Elena, Bolívar y Galápagos; Zona 6 = Provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago; Zona 7 = Provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe; Zona 8 = Cantones Guayaquil, Durán y Samborondón; y Zona 9 = Distrito Metropolitano de Quito. Para el diagrama 2.2 solo se consideraron aquellas zonas con agendas zonales de desarrollo.

<sup>59</sup> A través del Decreto Ejecutivo Número 878, publicado en el Registro Oficial Número 268 del 8 de febrero de 2008, se establecieron siete regiones administrativas, las cuales fueron modificadas a partir del Decreto Ejecutivo Número 357, publicado en el Registro Oficial Número 205 del 2 de junio de 2010.

**En el noreste del país se concentra la industria petrolera, mientras que el sector agropecuario se desarrolla en todo el país, pero en intensidades diferentes.**

estructura productiva. En el noreste del país se concentra la industria petrolera, mientras que el sector agropecuario se desarrolla en todo el país, pero en intensidades diferentes. En el diagrama 2.2 se muestran los sectores económicos más importantes de cada zona administrativa de planificación.

Al analizar por provincia, se observa una alta concentración: cinco provincias concentran el 87% de los ingresos del país (véase el cuadro 2.1). Estas provincias son: Pichincha con el 45% de los ingresos, Guayas con el 27,2%, Azuay con el 7,1%, El Oro con el 3,4% y Manabí con el 3,2% (INEC, 2010). En estas provincias la presencia de grupos económicos es especialmente alta.

Cuadro 2.1 | Peso de las provincias y los grupos económicos

Provincia	Ingresos de la provincia (porcentaje del total de Ecuador)	Empleo generado por los grupos económicos (porcentaje del empleo total provincial)	Recaudación de impuestos de la provincia generados por los grupos económicos (porcentaje)
Pichincha	45,9	28,6	57
Guayas	27,2	26,64	30
Azuay	7,1	6,51	5
El Oro	3,4	3,53	0,86
Manabí	3,2	6,58	2

Fuente: Elaboración propia a partir de Ekos (2012) con datos del INEC y SRI.

## Características de las empresas de Ecuador por tamaño

De acuerdo con el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, las empresas en Ecuador son clasificadas por tamaño según el número de empleados, el valor bruto de las ventas anuales y el valor de los activos totales, como lo muestra el cuadro 2.2. En caso de que los valores no coincidan, prima el valor de las ventas como criterio diferenciador.

Cuadro 2.2 | Clasificación de las empresas por tamaño en Ecuador

Variabes	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Número de empleados efectivos	Entre 1 y 9	Entre 10 y 49	Entre 50 y 199	200 y más
Valor bruto de ventas anuales (dólares de EE.UU.)	Menos de 100.000	Entre 100.001 y 1.000.000	Entre 1.000.001 y 5.000.000	5.000.001 y más

Fuente: Artículo 53 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones.

Independientemente del criterio con el cual se clasifiquen las empresas, número de empleados o nivel de ventas anuales, de acuerdo con el Censo Económico Nacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador (INEC), para

2010, las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME) representaban más del 99% de las firmas. Si bien el predominio de compañías de muy pequeño tamaño es un rasgo propio de la región (BID, 2010), la estructura empresarial de Ecuador se caracteriza por una muy baja presencia de empresas de tamaño medio y grande.

Cuadro 2.3 | Porcentaje de empresas por tamaño a nivel nacional

	Porcentaje de empresas por número de empleados	Porcentaje de empresas por nivel de ventas
Micro	95,4	92,05
Pequeña	3,8	6,24
Mediana	0,6	1,16
Grande	0,2	0,55

Fuente: INEC (2010).

A pesar de su reducido número, las empresas de mayor tamaño dan cuenta de un porcentaje muy mayoritario de las ventas. Con respecto al empleo generado, también es mayor en las empresas grandes, pero la diferencia con empresas de otros tamaños no es tan extrema (véase el cuadro 2.4). Ello es un reflejo de que la mayor parte de las microempresas existentes trabaja a niveles muy bajos de productividad, pues en relación con las firmas grandes genera un nivel similar de empleo pero reporta niveles de ventas mucho menores.

Cuadro 2.4 | Distribución de trabajadores, e ingresos por ventas o prestación de servicios según el tamaño de la empresa, 2010

	Ingresos por ventas o prestación de servicios (porcentaje)	Distribución del empleo remunerado (porcentaje)
Micro	5	25,93
Pequeña	6	23,78
Mediana	8	17,25
Grande	81	33,04

Fuente: INEC (2010).

Además de crecer, las empresas pueden ganar escala en una economía al formar alianzas. En Ecuador existe una gran concentración económica. Según información del Servicio de Rentas Internas (SRI), a febrero de 2012 en Ecuador existían 100 grupos económicos,<sup>60</sup> los cuales concentran aproximadamente el 22% de los ingresos generados por todo el país.

<sup>60</sup> Para fines tributarios, un grupo económico se define como: el conjunto de las partes conformado por personas naturales y sociedades, tanto nacionales como extranjeras, donde una o varias de ellas posean, directa o indirectamente, 40% o más de la participación accionaria en otras sociedades. (Artículo 5 de la Ley de Régimen Tributario Interno).

En el cuadro 2.1 se observa la relevancia de estos grupos en la economía ecuatoriana, ya que representan más de un cuarto del empleo y del porcentaje de recaudación del impuesto de las provincias que generan el mayor porcentaje de ingresos para el país. Específicamente para el caso de Pichincha, esta provincia genera el 45,9% de los ingresos de Ecuador, y en ella los grupos económicos son responsables del 28,6% del empleo y del 57% de los impuestos recaudados en la provincia.<sup>61</sup>

**La mayor parte de las microempresas existentes trabaja a niveles muy bajos de productividad, pues en relación con las firmas grandes genera un nivel similar de empleo pero reporta niveles de ventas mucho menores.**

#### Recuadro 2.3 | La Corporación para el Emprendimiento y la Innovación del Ecuador

En 2012 un grupo de profesionales de Ecuador decidió crear una organización que fuera capaz de cuidar el fomento del emprendimiento y de la innovación a nivel nacional. Así nació la Corporación para el Emprendimiento y la Innovación del Ecuador (CEIE), “una organización independiente, sin fines de lucro, que fomenta el emprendimiento y la innovación a nivel nacional, mediante la intervención en temas de interés público, trabajando en conjunto con actores del ecosistema focalizando los esfuerzos hacia un mismo norte, de tal manera que se generen oportunidades para ecuatorianos, emprendedores, comprometidos y orgullosos de su país, que a través de empresas nuevas o existentes puedan exportar productos ecuatorianos innovadores, generándose así un Ecuador rico y sin grandes brechas sociales, mejorándose la calidad de vida de sus ciudadanos” (véase la página web de la CEIE, <http://ceie.ec/>).

Bajo este marco, la CEIE ha definido una serie de áreas de intervención:

- i. *Una Alianza para el Emprendimiento y la Innovación:* Esto es la conformación de una red de aliados que trabajen coordinadamente en áreas relevantes para la innovación y el emprendimiento en Ecuador.
- ii. *La formación para empresas innovadoras:* A través de un taller anual que ofrezca las herramientas necesarias para generar emprendimiento en el interior de las empresas.
- iii. *Innovation Challenge:* un concurso enfocado en generar soluciones innovadoras para los problemas existentes dentro de las empresas.
- iv. *Información para empresas innovadoras:* A través de un boletín y un catálogo de información en línea disponibles para los miembros de la alianza.
- v. *Generación de un espacio que facilite el diálogo público-privado:* Esto incluye reuniones con actores del sector público para dar lugar a propuestas y mesas de trabajo con diferentes agentes del sistema de innovación y emprendimiento.

<sup>61</sup> Los grupos económicos tienen ventajas para innovar, por eso es importante analizar su relevancia dentro de una economía, los sectores donde operan, y cómo operan. En primer lugar debido a que estos grupos tienen una gran escala tienen mayores capacidades para expandirse de manera que pueden internalizar mejor la generación de información, al poder llegar a un mercado mayor. En segundo lugar, los grupos económicos tienen facilidades para coordinar nuevas actividades debido a que poseen una reputación por lo que los diferentes agentes necesarios para realizar el nuevo negocio están más dispuestos a participar. Sin embargo, también los grupos económicos pueden operar de manera predatoria bloqueando la emergencia de nuevos competidores, afectando así negativamente el ritmo de innovación. En general en América Latina la política de innovación no ha abordado de manera explícita el rol que pueden jugar las grandes empresas y conglomerados en este plano. Ecuador no es una excepción en ese sentido.

- vi. *Conformación del Fondo de Fomento al Emprendimiento y la Innovación:* Cuyos fondos serían utilizados para brindar educación emprendedora extra curricular a estudiantes y entregar un premio nacional al docente emprendedor.

A pesar de ser una iniciativa muy reciente, la creación de la CEIE muestra cómo los diferentes actores del SNI reconocen la relevancia y las oportunidades existentes en el área de innovación y emprendimiento en el país, además de la necesidad de coordinación y de trabajo en conjunto.

### La innovación en las empresas

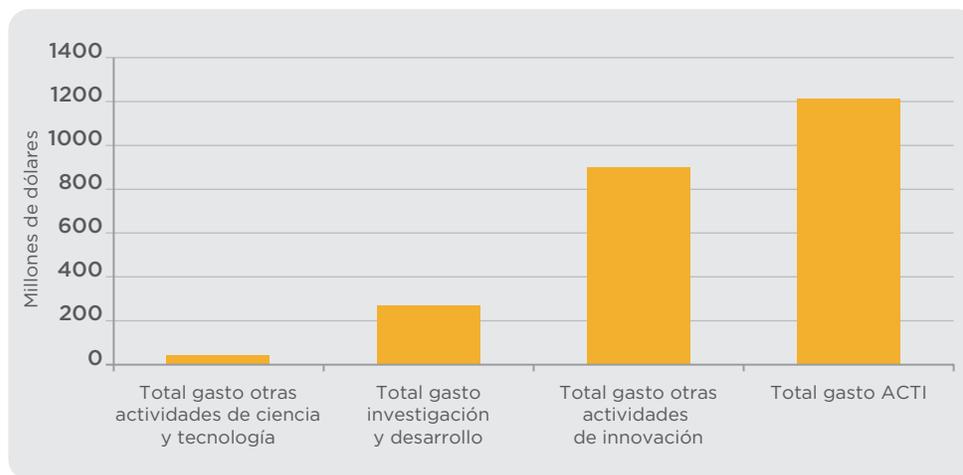
**El gasto en actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ecuador para 2011 alcanzó los US\$1.210 millones, cifra que representa el 1,58% del producto interno bruto (PIB), mientras que el gasto en I+D llegó a los US\$269 millones, lo cual equivale al 0,35% del PIB.**

En 2013 la SENESCYT y el INEC levantaron la primera Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), con el objetivo de obtener información sobre ciencia, tecnología e innovación en Ecuador. Esta información es crucial para comprender más profundamente el SNI del país, y especialmente el rol de las empresas.

La ACTI se compone de dos encuestas. La primera es la Encuesta de Ciencia y Tecnología, que abarcó 161 entidades, incluyendo instituciones de educación superior, IPI, hospitales públicos de docencia, entidades de gobierno y entidades sin fines de lucro relacionadas con la ciencia y la tecnología. La segunda es la Encuesta de Innovación, que se aplicó a 3.188 empresas públicas y privadas con 10 o más personas ocupadas, de tres sectores: manufactura, servicios y extracción de minas y canteras.

El gráfico 2.2, que utiliza información levantada en esta encuesta, muestra el gasto en actividades de ciencia, tecnología e innovación en Ecuador para 2011, desagregado por tipo de actividad. El gasto total alcanzó los US\$1.210 millones, cifra que representa el 1,58% del producto interno bruto (PIB), mientras que el gasto en I+D llegó a los US\$269 millones, lo cual equivale al 0,35% del PIB.

Gráfico 2.2 | Gasto en actividades de ciencia, tecnología e innovación, 2011



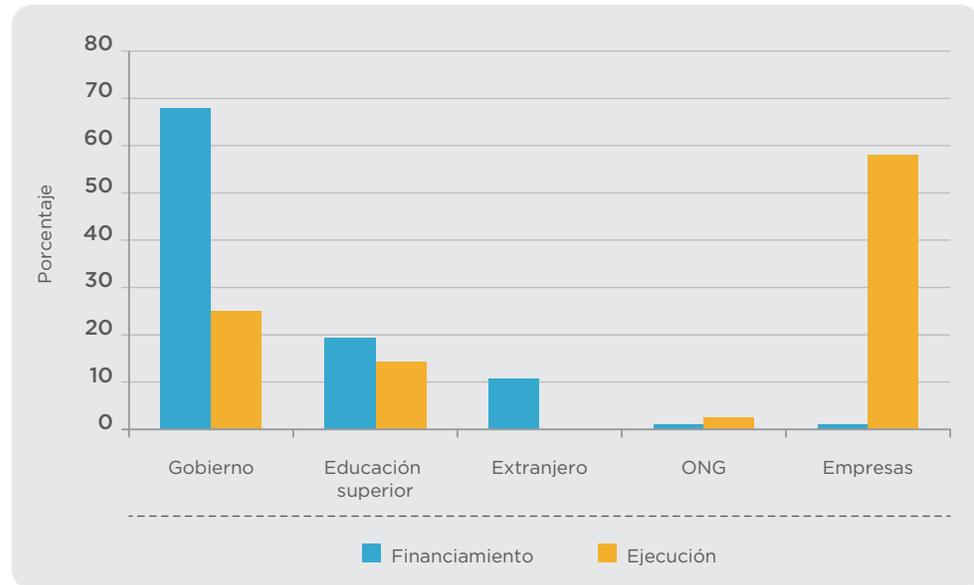
Fuente: SENESCYT (2013a).

# 2.2

## 2.3

En cuanto al esfuerzo innovador de las empresas ecuatorianas, al diferenciar el gasto en I+D por sector de financiamiento y por sector de ejecución, se observa que las empresas solamente financian el 1% del gasto total en I+D, pero ejecutan más del 58% de esta actividad.

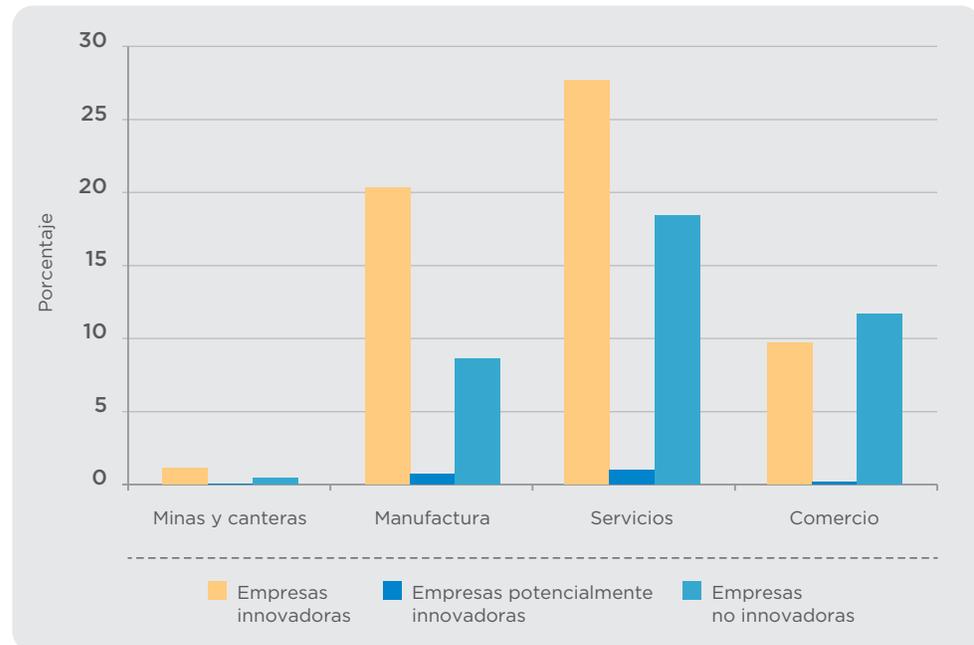
Gráfico 2.3 | Gasto en I+D por sector de financiamiento y ejecución, 2011



Fuente: SENESCYT (2013a).

## 2.4

Gráfico 2.4 | Porcentaje de empresas según nivel de innovación por actividad económica



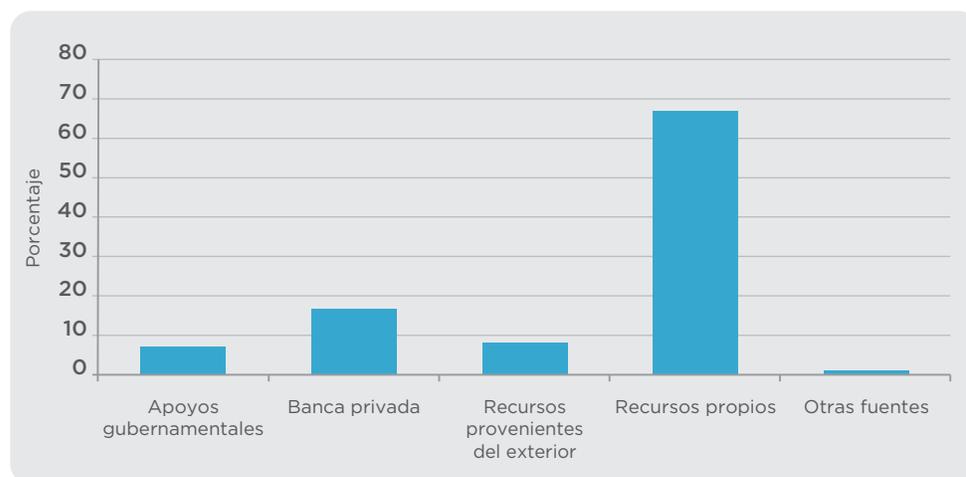
Fuente: SENESCYT (2013a).

**Más del 58% de las empresas ecuatorianas se auto clasifican como innovadoras, las cuales en su mayoría pertenecen a los sectores de manufactura y servicios.**

Por su parte, más del 58% de las empresas ecuatorianas se auto clasifican como innovadoras, las cuales en su mayoría pertenecen a los sectores de manufactura y servicios. Además, de las empresas innovadoras, el 36,8% hace innovación en procesos, el 36,2% innova en sus productos, el 21,35% innova en su comercialización, y finalmente el 20,9% utiliza métodos de innovación organizacional. Dentro de la innovación de productos, solo el 7,4% introduce un bien totalmente nuevo al mercado; la mayor proporción de empresas, un 43,43% innova introduciendo un servicio significativamente mejorado.

Para financiar estas actividades de innovación de procesos y productos, las empresas utilizaron mayoritariamente recursos propios, y solamente utilizaron otras fuentes de financiamiento en un tercio de los casos. Específicamente, la banca privada representó el 17% del total.

Gráfico 2.5 | Fuentes de financiamiento para actividades de innovación de productos y procesos



Fuente: SENESCYT (2013a).

En el cuadro 2.5 se descomponen los tipos de actividades de innovación que realizaron las empresas que innovaron en productos y procesos. La adquisición de maquinarias y equipos representó la actividad que más empresas efectuaron al momento de innovar, seguido por las capacitaciones y luego la I+D interna.

De manera comparativa, la Encuesta de Empresas (Enterprise Survey) permite hacer un paralelo en varias áreas de innovación entre empresas de diferentes países (véase el cuadro 2.6) y muestra que Ecuador está menos desarrollado que Chile y Perú en todos los indicadores, salvo el de porcentaje de empresas que han solicitado patentes en los últimos tres años, donde está sobre el promedio de la región.

2.5

Cuadro 2.5 | Actividades de innovación realizadas por empresas que innovaron en productos y procesos

Actividades de innovación	Porcentaje de empresas
Tecnología desincorporada	3
Ingeniería y diseño industrial	4
I+D externa	5
Estudios de mercado	6
Consultoría y asistencia técnica	11
<i>Hardware</i>	14
<i>Software</i>	14
I+D interna	15
Capacitación	20
Maquinaria y equipos	31

Fuente: SENESCYT (2013a).

En el cuadro 2.7, se presentan varios de los aspectos anteriores, pero ahora discriminando según el nivel de productividad alcanzado por las empresas. Esto permite analizar cómo estas formas de innovación están relacionadas con la productividad de las empresas. Los datos exponen una clara relación entre productividad e innovación. Las empresas con mayor productividad son las que realizan mayores esfuerzos innovadores, tienen el mayor porcentaje de ventas innovadoras, efectúan más I+D, en su mayoría cuentan con un sitio web y son innovadoras de productos. Se debe tomar en cuenta que a pesar de que hay un argumento a favor de la causalidad entre innovación y productividad, este no permite determinar la dirección de esta relación.

**Las empresas con mayor productividad son las que realizan mayores esfuerzos innovadores, tienen el mayor porcentaje de ventas innovadoras, efectúan más I+D, en su mayoría cuentan con un sitio web y son innovadoras de productos.**

A través de toda la economía, es imprescindible aumentar la innovación en las empresas, independientemente del tipo de innovación que estas implementen, pues todas generan aumentos en la productividad. El número de empresas no innovadoras debe disminuirse, ya sea estimulando su salida o la incorporación de actividades innovadoras, aunque solo sean del tipo “nueva para la empresa”. Luego, empresas que realizaban innovaciones “nueva para la empresa” deben ser inducidas a emplear innovaciones “nuevas para el mercado” que contribuyan a la diversificación de la estructura productiva. Finalmente, las empresas que realizan innovación “nueva para el mercado” deben ser incitadas a desarrollar innovación “nueva para el mundo”, que apoye la exportación.

Es más: la colaboración entre empresas es esencial para la innovación, pues las empresas que colaboran en la innovación gastan más en ella que las que no lo hacen. La colaboración en actividades de innovación es independiente del nivel de I+D, por lo que al estimular la colaboración se logra impactar a todas las firmas innovadoras (OCDE, 2010).

Cuadro 2.6 | Comparación en innovación en empresas de Ecuador, Chile y Perú, 2010

País	I+D/ Ventas (porcentaje)	Adquieren conocimiento externo (licencias)/ Ventas (porcentaje)	Empresas que tienen sitio web (porcentaje)	Innovadoras de productos (porcentaje)	Innovadoras de procesos (porcentaje)	Empresas que han solicitado derechos de propiedad intelectual (en los últimos tres años) (porcentaje)
Ecuador	0,55	0,12	46,1	20,6	30	20,4
Chile	0,74	0,15	74,2	32,8	46,6	28,6
Perú	1,15	0,20	58,4	35,8	33,7	22,1
Promedio ALC	0,86	0,19	54,6	20,8	18,6	18,6

*Fuente:* Elaboración propia en base a la ronda 2010 de las Encuestas de Empresas.

*Nota:* Se consideran como innovación de productos y/o procesos aquellas innovaciones novedosas para el mercado. Se consideran derechos de propiedad intelectual las patentes, las marcas registradas y los derechos de autor.

Cuadro 2.7 | Innovación en las empresas de Ecuador según niveles de productividad

Tipo de empresa según productividad	Tamaño promedio (número de empleados)	Empresas con menos de 30 empleados (porcentaje)	Innovadoras de productos (porcentaje)	Ventas innovadoras (todas las firmas) (porcentaje)	Realizan I+D (interno) (porcentaje)	Empresas que tienen sitio web (porcentaje)
Baja productividad	45,6	64,6	39,1	9,0	28,4	38,3
Alta productividad	143,6	58,9	50,8	15,6	42,9	54,4
Promedio Ecuador	93,0	61,8	44,1	13,1	34,6	46,1

*Fuente:* Elaboración propia en base a la ronda 2010 de las Encuestas de Empresas.

*Nota:* Baja y alta productividad se determinan en relación con la mediana de la productividad de Ecuador.

#### Recuadro 2.4 | La innovación en el sector de servicios

Comúnmente se piensa que la baja productividad existente en América Latina es responsabilidad del sector manufacturero, pero la evidencia muestra que este déficit es aún más fuerte en el sector de los servicios. Una manera de comprender la profundidad de la carencia anterior es comparar cómo habría crecido América Latina si su productividad fuese la de un país típico de Asia del Este. Si la productividad del sector industrial en América Latina hubiera crecido como la de un país típico de Asia del Este, la productividad del trabajo total habría pasado de un 1,5% a un 1,8%, aumentando de este modo solo 0,3 puntos porcentuales adicionales; ahora bien: si la productividad en el sector servicios en América Latina hubiera crecido como la de un

país típico de Asia del Este, habría llegado a incrementarse 1,6 puntos porcentuales, es decir aproximadamente el doble (BID, 2010).

Al analizar la productividad relativa, comparando la productividad promedio de las empresas de ALC y Ecuador en relación con el 5% de las empresas más productivas de Estados Unidos, se observa que existen grandes brechas de productividad. En Ecuador una empresa manufacturera promedio posee solamente el 11,9% de la productividad de una empresa en la frontera tecnológica en Estados Unidos. En el caso de los servicios, este número cae al 9,1%. Si se observa la empresa mediana, la diferencia es aún mayor, pues la empresa mediana del sector manufacturero solo presenta un 6,6% y la del sector servicios un 5,8% de la productividad de una empresa en la frontera tecnológica en Estados Unidos (véase el cuadro 2.4.1).

Cuadro 2.4.1 | Productividad relativa promedio con respecto a las empresas estadounidenses en la frontera de la productividad, por sector

	Ventas/ Trabajador	Manufacturas	Servicios		
		Todos	Todos	Tradicionales	KIBS
Ecuador	Media	11,93409	9,183155	8,08862	9,183155
	Mediana	6,66374	5,8499	5,26449	6,74757
ALC	Media	11,45795	8,73443	8,7513025	8,590427
	Mediana	5,15995	5,865175	4,7411225	6,138283

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Crespi et al. (2014).

Nota: Las empresas en la frontera son medidas como el percentil 95 de la productividad, en este caso ventas por empleado en cada sector.

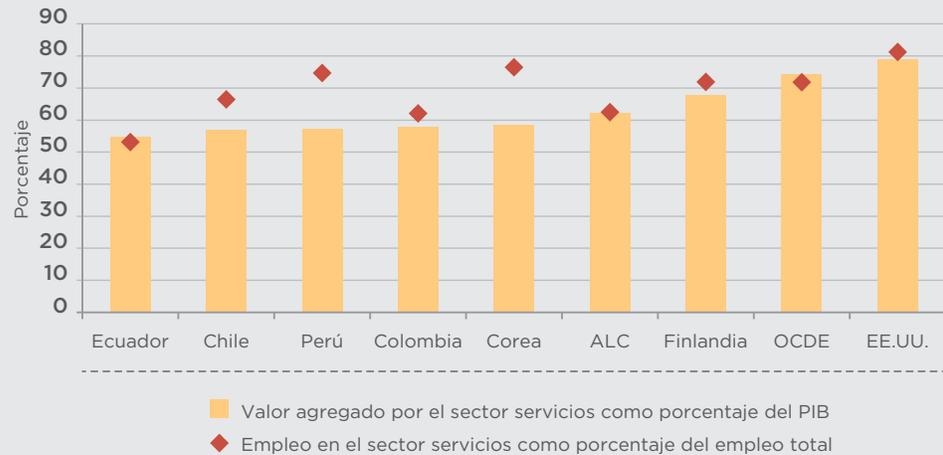
Dado que el sector de servicios es la fuente principal de empleo en ALC, con lo cual representa un gran sector de la economía, su crecimiento tiene importantes consecuencias en la productividad y también en los salarios de la gente empleada en él; por ello, si se pudieran corregir las contrariedades del sector servicios, se lograrían grandes mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos de ALC (Lora y Pagés, 2011). Como muestra el gráfico 2.4.1, más del 50% de la fuerza laboral de Ecuador está concentrada en el sector servicios y el valor agregado de este sector es menor al de los países de comparación.

En los últimos años, a través de todo el mundo, se ha comenzado a reconocer cada vez más al sector servicios intensivos en conocimientos (KIBS, por sus siglas en inglés) como un sector con gran potencial para incidir en el crecimiento económico a largo plazo de un país (Kuusisto, 2008; Europe Innova, 2011). Se ha comenzado a entender mejor el razonamiento utilizado para innovar en el sector de servicios e instrumentos avanzados para la medición de la innovación y marcos para la formulación de políticas para intentar fomentar innovaciones en los sectores de servicios (OCDE, 2010b; Hertog, Rubalcaba y Segers, 2008; Gallouj y Savona, 2008; Tether, 2004).

Asimismo, la región debe enfrentar la necesidad de aumentar los niveles de productividad en sus sectores de servicios. Aunque se ha demostrado una y otra vez que la innovación afecta de manera positiva el crecimiento de la productividad tanto a niveles macro como micro en economías desarrolladas y en ALC,<sup>a</sup> las pruebas se refieren casi exclusivamente al sector manufacturero. Recientemente ha surgido nueva literatura sobre innovación en las empresas en el sector de servicios,<sup>b</sup> según la cual

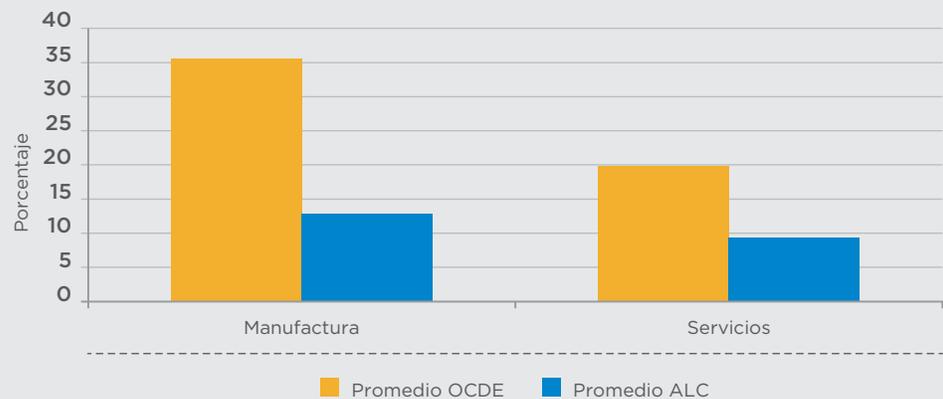
América Latina, en comparación con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), ostenta un gran déficit en la proporción de empresas del sector servicios que invierten en I+D.

Gráfico 2.4.1 | Porcentaje del empleo en el sector servicios y correspondiente valor agregado como porcentaje del PIB de dicho sector, 2010



Fuente: Banco Mundial (2013).

Gráfico 2.4.2 | ¿Cuántas empresas invierten en I+D?



Fuente: Crespi et al. (2014) sobre la base a OCDE (2009); y Gallego, Gutiérrez y Taborda (2013), Álvarez, Zahler y Bravo Ortega (2012), Tello (2013), Dutrénit (2013), y Aboal y Garda (2012).

Nota: El promedio de ALC se calcula con los datos de los estudios realizados en Chile, Colombia, Perú, Uruguay y México.

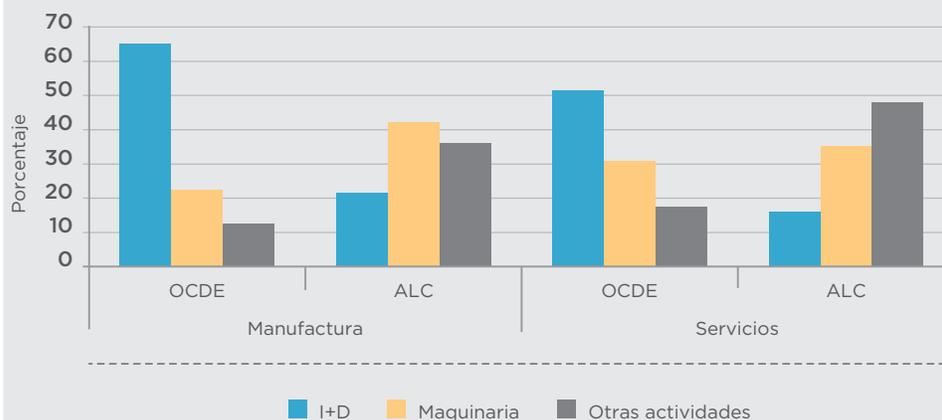
Es cierto que el sector servicios en ALC invierte poco en I+D, pero no es necesariamente cierto que invierta poco en innovación; algunos subsectores de servicios están haciendo un esfuerzo considerable. Este es por ejemplo el caso de los KIBS: el gasto promedio de la región en actividades de innovación de KIBS como porcentaje de las ventas llega a un 5,2% (Crespi et al., 2014). Las pocas pruebas empíricas disponibles sugieren que las empresas de servicios de ALC sí innovan, a veces incluso más que sus pares del sector manufacturero (Tacsir, 2011). También el porcentaje de empresas que

**El país se especializa en áreas que si fueran más desarrolladas podrían generar ventajas comparativas para la economía. Es más: la transformación de este nuevo conocimiento en aplicaciones es baja, pero nuevamente se concentra en áreas que presentan oportunidades para el país.**

recibe apoyo público es mayor en manufactura que en servicios en ALC<sup>d</sup> y claramente recibieron menos apoyo que en la OCDE.<sup>e</sup>

Esto ocurre debido a que la manera en que las empresas de servicios invierten en innovación es diferente del modo en que lo hace el sector manufacturero. El gráfico 2.4.3 muestra cómo las empresas de servicios de ALC invierten en innovación y sus diferencias con las empresas del sector de manufactura.

Gráfico 2.4.3 | Distribución del gasto en servicios en actividades de innovación



Fuente: Elaboración propia sobre la base del resumen de resultados de Gallego, Gutiérrez y Taborda (2013), Álvarez, Zahler y Bravo Ortega (2012), Tello (2013), Dutrénit et al. (2013), Aboal y Garda (2012) y OCDE (2009).

Las empresas de servicios de ALC concentraron sus inversiones en innovación en otras actividades (por ejemplo: capacitación, asistencia de *know-how* y de gestión, franquicia, *software*, etc.), pero como las encuestas de innovación no se llevan a cabo con el sector de servicios en mente, no suele haber mucha distinción entre las “otras actividades”, por lo que no se sabe con claridad cómo distribuyeron su gasto dentro de esta categoría.

<sup>a</sup> Véanse Crépon, Duguet y Mairesse (1998), OCDE (2009), Crespi y Zúñiga (2010).

<sup>b</sup> Véanse Gallego, Gutiérrez y Taborda (2013), Álvarez, Zahler y Bravo Ortega (2012), Tello (2013), Dutrénit et al. (2013) y Aboal y Garda (2012).

<sup>c</sup> En ALC la inversión en innovación como porcentaje de las ventas es 3,6% en servicios y 2,9% en manufactura (BID, 2013).

<sup>d</sup> En ALC un 4,5% de las empresas del sector servicios recibió apoyo público para innovar versus un 5,8% de empresas en el sector manufacturero (Crespi et al., 2014).

<sup>e</sup> En los países de la OCDE recibió apoyo público para innovar el 6,4% de las empresas en el sector servicios y 18,3% de las empresas manufactureras (Crespi, et al. 2014).

En resumen, la innovación y competitividad en Ecuador se encuentran en niveles bajos en comparación con otras economías de la región y de la OCDE. Los resultados de la actividad innovadora en Ecuador son escasos. En cuanto a la producción científica, la cantidad de publicaciones es inferior, e incluso estas crecen a menor tasa que el promedio de la región. A pesar de esto, el país se especializa en áreas que si fueran más desarrolladas podrían generar ventajas comparativas para la

economía. Es más: la transformación de este nuevo conocimiento en aplicaciones es baja, pero –nuevamente– se concentra en áreas que presentan oportunidades para el país. Con respecto a las empresas, estas realizan menos innovaciones que sus pares en otros países de la región. Dado que son las empresas las que mueven la economía, es necesario incentivar una mayor innovación, especialmente en el sector de servicios, debido a que este concentra la mayor parte del empleo y del valor agregado de la economía.

## El emprendimiento en Ecuador

**Las empresas capaces de responder a las nuevas oportunidades que el mercado ofrece son las que logran crecer exitosamente. Esta capacidad de respuesta está íntimamente relacionada con la innovación de productos y servicios.**

A pesar de que muchas veces el emprendimiento es visto como un tema secundario en relación con la innovación, cada vez es más reconocido como motor de esta última (OCDE, 2008). Como indica la teoría Schumpeteriana, la innovación y la actividad emprendedora son piezas clave en la dinámica de las economías. En este proceso, las empresas capaces de responder a las nuevas oportunidades que el mercado ofrece son las que logran crecer exitosamente. Esta capacidad de respuesta está íntimamente relacionada con la innovación de productos y servicios.

Los emprendedores crean nuevas empresas, empresas que a su vez crean nuevos puestos de trabajo, impulsan la competencia e incrementan la productividad mediante la promoción de cambios tecnológicos. Especialmente en tiempos de crisis económica, la actividad emprendedora atrae la atención, al ser un elemento clave para el dinamismo económico. Un sector privado dinámico es esencial para el desarrollo de innovaciones, pues generalmente son las nuevas empresas las que explotan la nueva tecnología y las oportunidades comerciales que son descuidadas por las empresas más establecidas (OCDE, 2010b).

Pero no toda clase de emprendimiento causa estos efectos. Es necesario diferenciar entre dos clases: el emprendimiento dinámico o de oportunidad, y el emprendimiento por necesidad. El primero de ellos es entendido como “una elección activa para iniciar una nueva empresa basada en la percepción de que existe una oportunidad debido a mercados no explotados o subexplotados” (Ács, 2006). El segundo tipo ocurre cuando “la persona tiene que convertirse en emprendedor porque no tiene una mejor opción” (Ács, 2006). Esta diferenciación es esencial, ya que solo el emprendimiento dinámico tiene un efecto positivo y significativo en el desarrollo económico.

El Global Entrepreneurship and Development Index (GEDI) mide la calidad y escala del emprendimiento en 71 países a través de actitudes, actividades y aspiraciones de adultos de entre 18 y 64 años. Esta medición contribuye al análisis de la innovación, ya que el resultado principal del emprendimiento es la innovación: la transformación de una invención en un nuevo producto que se puede vender a mucha gente (Ács y Szerb, 2011). En este índice, Ecuador toma la posición 66 del ranking, mientras que Chile y Perú, por ejemplo, quedan en las posiciones 26 y 39 respectivamente. Además, este índice está compuesto por 14 pilares, correspondientes a diferentes aspectos del emprendimiento. El cuadro 2.8 ofrece una comparación entre Ecuador, Chile y Perú en cada pilar.

Cuadro 2.8 | Comparación de los pilares del GEDI

	Ecuador	Chile	Perú
Percepción de oportunidades	0,36	0,54	0,75
Habilidades de inicio	0,4	0,56	0,54
Sin miedo al fracaso	0,17	0,71	0,36
Creación de redes	0,1	0,27	0,3
Apoyo cultural	0,09	0,72	0,31
Oportunidades de inicio	0,2	0,3	0,28
Sector tecnológico	0,28	0,44	0,24
Calidad del capital humano	0,14	0,13	0,28
Competencia	0,06	0,56	0,31
Productos nuevos	0,01	0,26	0,05
Nueva tecnología	0,33	0,45	0,19
Alto crecimiento	0,12	0,59	0,27
Internacionalización	0,25	0,59	0,23
Capital de riesgo	0,01	0,22	0,02

Fuente: Ács y Szerb (2011).

Nota: Los valores de cada pilar varían entre 0 y 1.

Según los datos referidos en el cuadro, los aspectos menos desarrollados en Ecuador son el capital de riesgo, los productos nuevos, el apoyo cultural y la competencia. Estos pilares miden la disponibilidad de financiamiento de riesgo, el potencial de crear nuevos productos o adoptar existentes, el nivel de unicidad de producto más el poder de las empresas y la visión de la sociedad hacia los emprendedores, mostrando que estas áreas especialmente necesitan mejorar para lograr mayores niveles de emprendimiento y, con ello, innovación.

En 2010 el Global Entrepreneurship Monitor (GEM)<sup>62</sup> realizó un reporte especialmente enfocado en Ecuador.<sup>63</sup> En este informe se capturan tanto los negocios formales como los informales, elemento clave debido a que la informalidad en los países de ALC puede alcanzar el 41% de la actividad económica (Schneider, Buehn y Montenegro, 2010).

Las principales características de las actividades emprendedoras observadas en el reporte muestran que Ecuador presenta un índice de Actividad Emprendedora Temprana (TEA)<sup>64</sup> de un 21,3%, con un aumento de 5,5 puntos porcentuales

<sup>62</sup> Para más información sobre el proyecto GEM visítase a la página web <http://www.gemconsortium.org>.

<sup>63</sup> En la publicación de Lasio, Arteaga y Caicedo (2010) del GEM, se utilizan los datos de la Encuesta de Población Adulta, la cual fue aplicada a 2.077 individuos entre los 18 y los 64 años entre mayo y junio de 2010. La selección se basó en un muestreo probabilístico según área rural o urbana, sexo y edad.

<sup>64</sup> La actividad emprendedora temprana de un país se mide a través del porcentaje de adultos que están iniciando un negocio (emprendedores nacientes) más los individuos que tienen un negocio de menos de 42 meses (emprendedores nuevos).

desde 2009. Esto significa que cada cinco adultos, uno se encontraba comenzando un negocio o poseía uno hace menos de dos años. A pesar de este aumento, es necesario estudiar este indicador con más detalle, ya que su variación no siempre refleja lo mismo: a veces puede significar cambios positivos o negativos para la economía, ya que es la motivación de los emprendedores lo que determina el efecto.

Al graficar la TEA versus el PIB per cápita en un conjunto de países, esta presenta una curva en forma de U. Esto ocurre ya que, en primer lugar, los países más pobres exhiben altos niveles de emprendimiento por necesidad. Luego, con un mayor desarrollo, el cual trae mejor clima de negocios, las empresas más grandes incrementan su participación en la economía, con lo cual el empleo se expande y el emprendimiento por necesidad disminuye. Finalmente, en países ricos, basados en la innovación y con un muy buen clima de negocios, existen los recursos necesarios para el surgimiento del emprendimiento por oportunidad.

**En el caso ecuatoriano, un 72% de los emprendedores manifestó que una oportunidad motivó la creación del negocio y solo un 28% lo hizo por necesidad.**

En el caso ecuatoriano, un 72% de los emprendedores manifestó que una oportunidad motivó la creación del negocio y solo un 28% lo hizo por necesidad (Lasio, Artega y Caicedo, 2010). Sin embargo, estas cifras se basan en encuestas realizadas a los mismos emprendedores, quienes pueden responder sesgadamente debido al estigma existente con respecto a los emprendimientos de necesidad. La realidad no reflejada en las cifras anteriores se puede vislumbrar a través de los salarios de los emprendedores, ya que solo un 30% cuenta con ingresos anuales superiores a los US\$7.200 y un 48% presentó ingresos inferiores a los US\$4.800, lo que significa que poseen un ingreso mensual de casi US\$140 menor al costo de una canasta básica familiar.<sup>65</sup>

El nivel de desarrollo de la actividad emprendedora de un país se ve altamente influenciado por el clima de negocios. Con el objetivo de conocer los principales reglamentos relacionados con el emprendimiento y de qué manera estos incentivan o desincentivan esta actividad en el país, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) organizó reuniones con diferentes emprendedores de Ecuador. Uno de estos emprendedores<sup>66</sup> construyó una tabla explicando cada una de las leyes y su efecto en el emprendimiento. Las principales leyes contenidas en el cuadro son las siguientes:

- i. *Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria del Ecuador*, que: i) introdujo estímulos de deducibilidad del gasto relativo a la incorporación de más trabajadores, por lo que fomenta la creación de nuevos puestos de trabajo; ii) establece el pago del anticipo del impuesto a la renta teniendo un impacto negativo en el flujo de caja; iii) determina que las sociedades que reinviertan sus utilidades en el país podrán obtener una reducción del 10% en la tarifa del impuesto a la renta sobre el monto reinvertido, medida que promueve la inversión.

<sup>65</sup> Según el INEC, para junio de 2010 el costo de la canasta familiar mensual era de US\$538,12.

<sup>66</sup> Para ver el cuadro completo diríjase al anexo 3.

- ii. *Resolución del Ministerio de Relaciones Laborales que crea el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo (SART)*. Existe la conciencia sobre la importancia de regular y controlar los aspectos relativos a los riesgos del trabajo. Sin embargo, la implementación del SART ha generado retos para las empresas porque es una exigencia que todavía no tiene regulaciones y procesos claros para los empresarios.

Dado que únicamente la innovación y la creación de nuevas empresas pueden ofrecer una solución de largo plazo para las necesidades económicas de los países en desarrollo (Ács y Szerb, 2011), y como la dinámica del proceso de emprendimiento depende de la estructura del sistema de incentivos de cada país (Ács y Szerb, 2011), resulta recomendable estudiar estos incentivos y enfocarlos para que potencien la actividad innovadora.

### *i. Nuevas empresas en Ecuador<sup>67</sup>*

La actividad emprendedora cataliza la innovación y provee a las economías de un flujo constante de nuevas empresas entrantes que desplazan a aquellas incapaces de adaptarse a las nuevas condiciones de los mercados. Es en esta dinámica donde reside la esencia del crecimiento y el desarrollo de las economías contemporáneas. Por lo tanto, es importante entender los factores determinantes de los esfuerzos de los emprendedores.

Los estudios que analizan los factores determinantes del desempeño de las nuevas empresas se han realizado en países desarrollados, aunque aún existe una gran necesidad de datos, pues los mismos países explican que “debe desarrollarse una base estadística robusta y comparable” (OCDE, 2005). Esta necesidad es aún más fuerte en ALC, donde, debido a la restricción de datos, solo un puñado de artículos han medido indicadores de creación de nuevas empresas y la probabilidad de supervivencia en países en desarrollo (Crespi, 2003; Kantis, Angelelli y Koenig, 2004).

Mucha de la actividad emprendedora en ALC es producto de estrategias de supervivencia en lugar de innovaciones que responden a nuevas condiciones del mercado. Por lo tanto, gran parte de los emprendedores latinoamericanos tienen pocas posibilidades de lograr un crecimiento sostenido. Para los fines del desarrollo económico es importante promover la actividad emprendedora que sea derivada de innovaciones, pues está bien documentado que este tipo de empresas es responsable de una proporción considerable de la creación de empleo (Birch, 1987; Ács y Audretsch, 1990).

Con el objetivo de generar nuevos datos sobre la actividad emprendedora de Ecuador, el BID comisionó, especialmente para esta publicación, la realización de un nuevo estudio que contribuye a la literatura actual al medir la probabilidad

---

<sup>67</sup> Esta sección se basa en el estudio de Carrillo y López (2014), el cual fue encomendado por el BID. Carrillo y López analizan los factores determinantes de la supervivencia de las empresas nuevas en Ecuador.

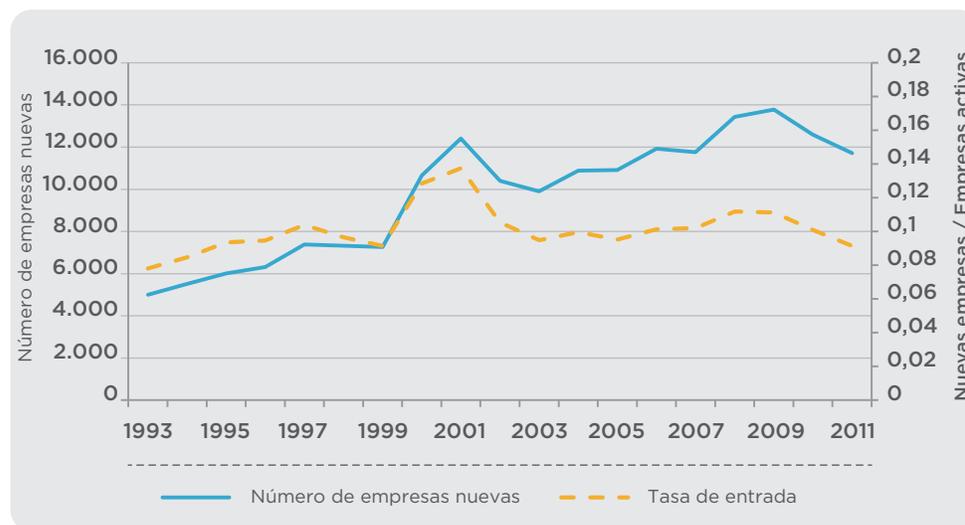
**El número de empresas nuevas se incrementó de 5.000 en 1993 a cerca de 11.000 en 2011. Sin embargo, la tasa de creación de empresas, medida como el número de empresas nuevas dividido por el número de empresas activas, se ha mantenido constante en alrededor del 10%.**

de supervivencia y las tasas de riesgo de las nuevas empresas en Ecuador (Carrillo y López, 2014). Los resultados de su estudio ilustran el ciclo de la vida de las empresas en el país. Estos nuevos datos permiten conocer mayor información sobre la actividad emprendedora en Ecuador, pero aún queda un gran camino por recorrer, por lo que los próximos pasos incluyen el estudio de las empresas de alto crecimiento, comúnmente llamadas gacelas,<sup>68</sup> y cómo ellas impactan la innovación y productividad de la economía.

### ii. Creación de nuevas empresas en Ecuador

Tal como se ha detallado en las secciones anteriores, el proceso para crear una empresa y operar en el sector formal de la economía puede ser largo y costoso en Ecuador en relación con sus pares y países de la OCDE. A pesar de ello, tal como se aprecia en el gráfico 2.6, el número de empresas nuevas se incrementó de 5.000 en 1993 a cerca de 11.000 en 2011. Sin embargo, la tasa de creación de empresas, medida como el número de empresas nuevas dividido por el número de empresas activas, se ha mantenido constante en alrededor del 10%. Cabe mencionar que existe un incremento sustancial de la creación de empresas privadas en 2000 y 2001, el cual coincide con la crisis económica y financiera sufrida por el país. Es probable que el número de emprendedores dispuestos a buscar una fuente de ocupación e ingreso aumentara durante este período al extenderse el desempleo y la desocupación.

Gráfico 2.6 | Emprendimiento: las nuevas empresas en el Ecuador



Fuente: Carrillo y López (2014).

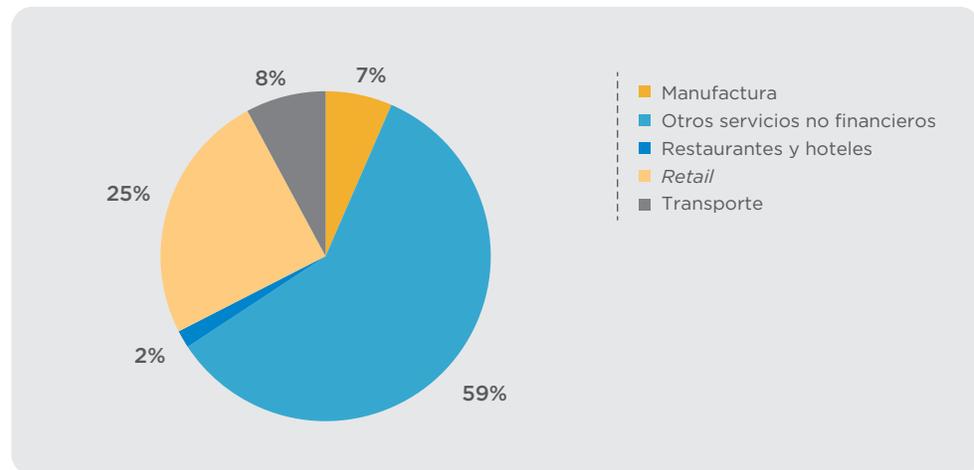
<sup>68</sup> Las gacelas son "las empresas de hasta cinco años de edad con un crecimiento medio anualizado superior al 20% anual durante un período de tres años, y con diez o más empleados al inicio del período de observación" (Eurostat-OCDE, 2007).

### iii. Características de las empresas ecuatorianas

Tal como se aprecia en el gráfico 2.7, la gran mayoría de las empresas nuevas se concentran en el sector de los servicios. Entre 1990 y 2012 la mayor parte de las empresas nuevas corresponde al sector del comercio y servicios, mientras que únicamente el 7% de las empresas nuevas pertenece al sector de la manufactura. Nótese además que el porcentaje de empresas manufactureras nuevas ha disminuido en los últimos 15 años, pasando de un 8% en 1991 a alrededor del 5% en 2009 (gráfico 2.8). Esta situación parecería estar alineada con lo que ocurre en otros países, puesto que en la OCDE este número varía entre el 4% y el 10% (OCDE, 2009).

Gráfico 2.7 | Las empresas nuevas en el Ecuador por rama de actividad, 1990-2012

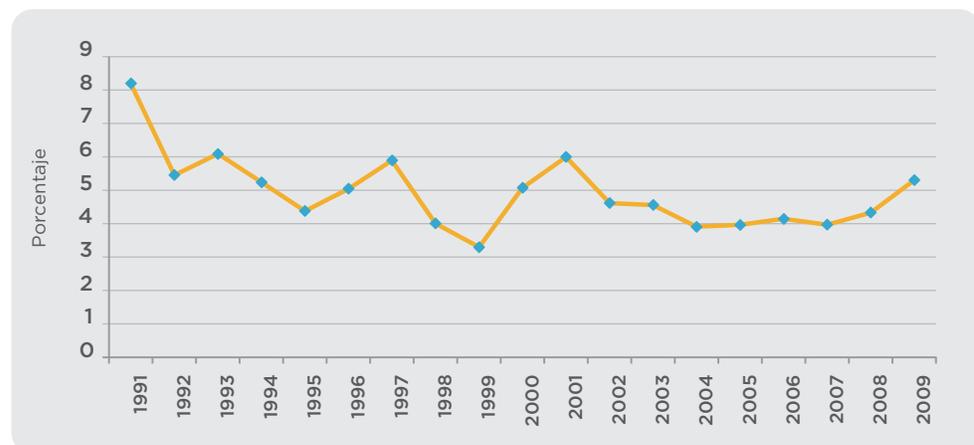
2.7



Fuente: Carrillo y López (2014).

Gráfico 2.8 | Porcentaje de empresas nuevas en el sector de manufactura

2.8



Fuente: Carrillo y López (2014).

#### iv. Perfil del emprendedor

**Aproximadamente el 32% de los accionistas de las empresas nuevas son mujeres y poco más del 40% tiene estudios superiores.**

Actualmente existe muy poca información sobre el perfil de los emprendedores ecuatorianos, es decir: sobre las características demográficas de los accionistas de las empresas nuevas. Un avance para conocer estas particularidades lo han realizado Carrillo y López (2014) en el estudio encomendado especialmente por el BID para esta publicación, el cual, respetando el anonimato, combina datos administrativos del Servicio de Rentas Internas (SRI) que incluyen la identidad de los accionistas de cada empresa con información del Registro Civil. De esta manera, se puede conocer el género, la edad y el nivel de educación de los accionistas de las empresas nuevas en el país. Los resultados se presentan en la cuadro 2.9. Tal como se aprecia, aproximadamente el 32% de los accionistas de las empresas nuevas son mujeres y poco más del 40% tiene estudios superiores.

Cuadro 2.9 | Las nuevas empresas en Ecuador, composición demográfica de los accionistas, 1990-2012

Distribución de los accionistas por género						
Género	Total	Por rama de actividad				
		Manufactura	Servicios privados no financieros	Restaurantes y hoteles	Retail	Transporte
Masculino	69,2%	64,6%	65,4%	64,5%	66,1%	84,2%
Femenino	30,8%	35,4%	34,6%	35,5%	33,9%	15,8%

Distribución de los accionistas por nivel educativo						
Nivel educativo	Total	Por rama de actividad				
		Manufactura	Servicios privados no financieros	Restaurantes y hoteles	Retail	Transporte
Sin estudios	0,8%	1,1%	0,6%	0,6%	0,7%	1,3%
Primaria	14,1%	12,4%	7,7%	7,9%	10,3%	33,3%
Secundaria	44,1%	44,5%	40,7%	50,9%	49,2%	45,7%
Universidad	40,9%	42,0%	51,1%	40,6%	39,8%	19,7%

Distribución de los accionistas por edad						
Edad (en años)	Total	Por rama de actividad				
		Manufactura	Servicios privados no financieros	Restaurantes y hoteles	Retail	Transporte
Menores de 30 años	36,3%	48,9%	33,7%	43,1%	37,5%	31,4%
30 a 40 años	25,3%	19,55%	25,08%	24,01%	26,26%	29,03%
40 a 50 años	19,6%	14,86%	20,04%	17,02%	18,75%	22,86%
50 a 60 años	11,3%	8,8%	12,23%	10,27%	10,48%	11,82%
Más de 60 años	7,5%	7,84%	8,97%	5,59%	6,96%	4,93%

Fuente: Carrillo y López (2014).

#### v. Rendimiento de las empresas nuevas

El rendimiento de las empresas puede ser medido directamente a través de cambios en su nivel de ventas, empleo y productividad. Debido a que estas variables no están disponibles para todas las empresas nuevas de la muestra, se utiliza una variable alternativa, la “supervivencia” de las empresas nuevas, es decir: la probabilidad de que estas sigan operando en función de su edad.<sup>69</sup> En este contexto, se asume implícitamente que las empresas cuyo rendimiento es inferior al esperado, terminan su operación económica y cierran.

**La gran mayoría de las firmas nuevas, aproximadamente el 85%, “sobrevive” más de dos años, mientras que un poco más de la mitad mantienen su actividad luego de 10 años de operación.**

El gráfico 2.9 presenta la función de supervivencia de las empresas ecuatorianas creadas a partir de 1990. La gran mayoría de las firmas nuevas, aproximadamente el 85%, “sobrevive” más de dos años, mientras que un poco más de la mitad mantienen su actividad luego de 10 años de operación. Esta situación también coincide con la realidad de los países de la OCDE, específicamente Estados Unidos, donde aproximadamente el 80% de las empresas de manufactura sobrevive los primeros uno o dos años (OCDE, 2009). En el gráfico 2.10 se calcula la función de supervivencia por rama de actividad económica. Así, se aprecia claramente que las tasas de supervivencia de las empresas de transporte son notablemente más altas que las del resto de las actividades. Así mismo, hoteles y restaurantes tienen una mayor probabilidad de seguir en operación que el resto de las empresas.

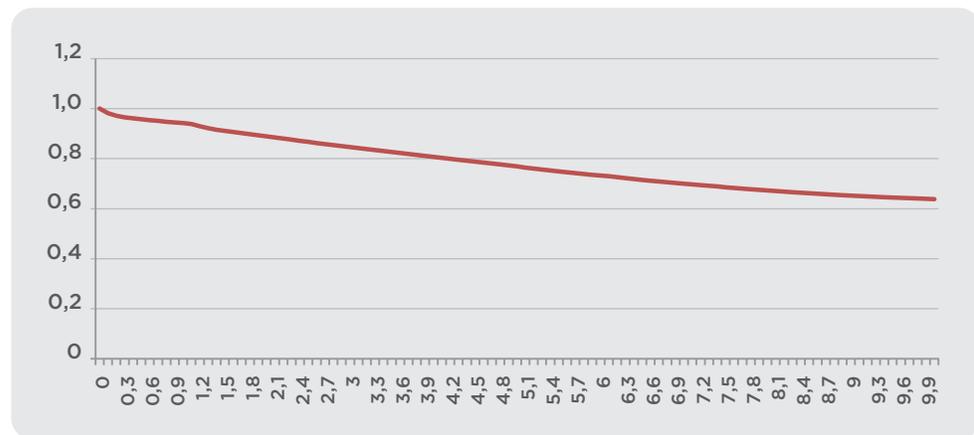
En el gráfico 2.11 se muestra la función de riesgo (*hazard function*) del total de empresas en la muestra. La función de riesgo mide la probabilidad de que una empresa cierre sus actividades en el período actual, dado que la empresa todavía se encuentra en operación. Tal como se aprecia en este gráfico, el “riesgo” de

<sup>69</sup> Se ha considerado que las empresas se mantienen en operación siempre y cuando mantengan su estado “activo” en los registros administrativos del SRI.

cerrar actividades suele ser decreciente. Es más alto durante los primeros seis años de operación y luego disminuye rápidamente. Por ejemplo, la probabilidad de que una empresa nueva cierre luego de haber operado cinco años en el mercado es de aproximadamente un 6%, mientras que empresas que han estado activas por 10 años tienen una probabilidad mucho menor de terminar su operación: aproximadamente el 2%. El gráfico 2.12 muestra la función de riesgo por actividad económica. Se observa claramente que el riesgo de cerrar un hotel y/o un restaurante es mucho más alto que en el resto de las actividades.

Gráfico 2.9 | Función de supervivencia de las empresas de Ecuador

2.9

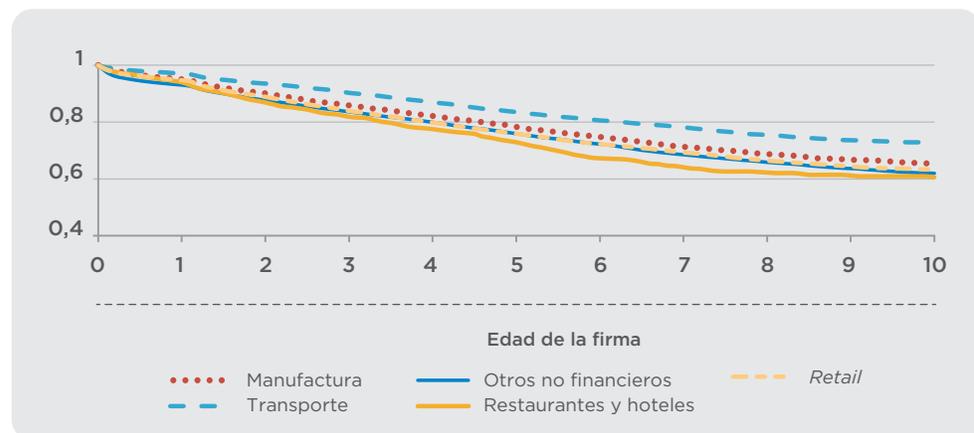


Fuente: Carrillo y López (2014).

Nota: Se incluye información para empresas manufactureras, retail, transporte y otros servicios privados no financieros.

Gráfico 2.10 | Función de supervivencia de las nuevas empresas en Ecuador por rama de actividad, 2000-10

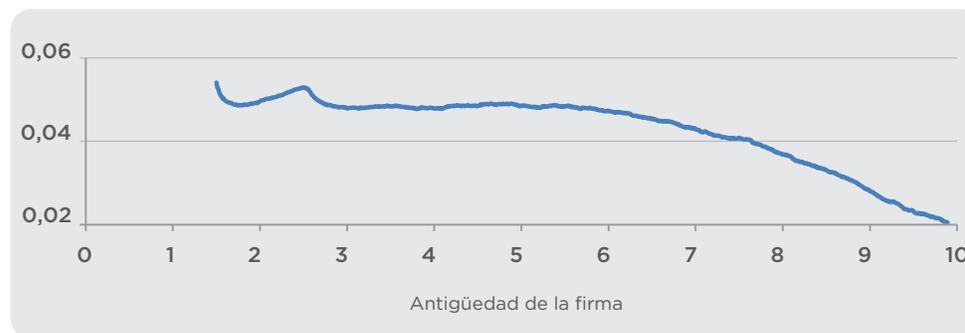
2.10



Fuente: Carrillo y López (2014).

# 2.11

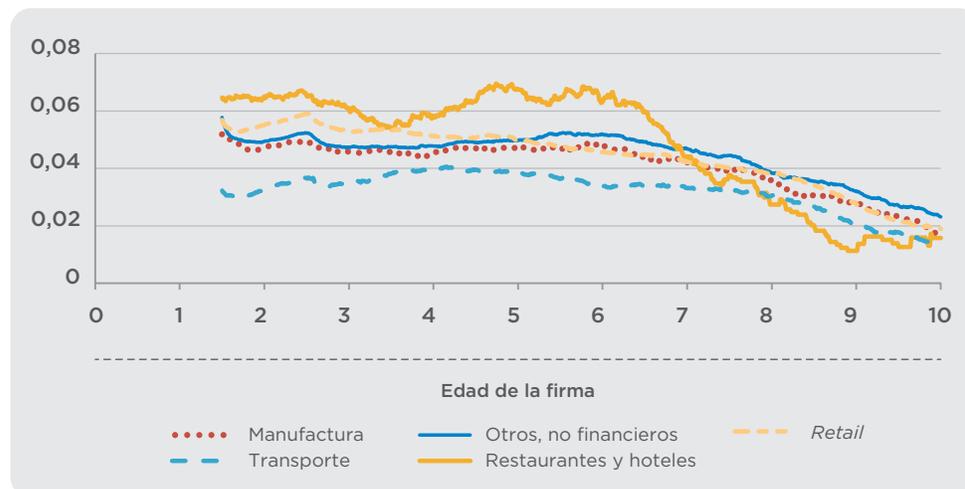
Gráfico 2.11 | Función de riesgo de las empresas de Ecuador, 2000-12



Fuente: Carrillo y López (2014).  
 Nota: Se incluye información para empresas manufactureras, retail, transporte y otros servicios privados no financieros.

# 2.12

Gráfico 2.12 | Función de riesgo de las empresas de Ecuador por rama de actividad, 2000-10



Fuente: Carrillo y López (2014).

**La probabilidad de que una empresa nueva cierre luego de haber operado cinco años en el mercado es de aproximadamente un 6%, mientras que empresas que han estado activas por 10 años tienen una probabilidad mucho menor.**

### Recuadro 2.5 | Perfil de las nuevas empresas en Ecuador: datos y métodos del estudio de Carrillo y López, 2014

Medir los factores determinantes de la actividad emprendedora no es sencillo; claramente varios factores hacen difícil el cálculo de las tasas de entrada y salida de empresas. El estudio de Carrillo y López (2014) utiliza datos administrativos del Servicio de Rentas Internas (SRI) para calcular indicadores de actividad emprendedora. La base de datos fue construida a partir de un panel de aproximadamente 250.000 empresas ecuatorianas nacidas entre 1940 y 2012 en todos sectores económicos. Las variables incluidas contienen datos sobre tasas de entrada, tasas de salida, sector económico, composición de propiedad, y reportes financieros del período 2005-11 para todas las empresas de la muestra. Estas variables se prestan para un análisis comprensivo de la dinámica empresarial en Ecuador. Este estudio se concentra exclusivamente en la supervivencia de las empresas usando métodos no paramétricos.

Para medir las funciones de supervivencia de las empresas y las tasas de riesgo, el estudio utiliza el siguiente fundamento teórico. La función de supervivencia se plantea como la probabilidad de sobrevivir más allá de cierta edad ( $t$ ) y define de la siguiente forma:

$$S(t) = 1 - F(t) = \text{Prob}(1) (T > t)$$

Donde  $T$  representa una variable aleatoria no negativa que indica la edad de la empresa. Esta variable mide el tiempo que una empresa permanece en el mercado, desde su entrada hasta su salida.  $F$  es la función de probabilidad acumulativa de  $T$  y  $t$  es la edad de la empresa. Así, la función de supervivencia es monótona y no creciente con el tiempo.

La probabilidad de sobrevivir más de cierto tiempo y el riesgo acumulado hasta el momento tienen una correspondencia de uno a uno. La tasa de riesgo mide la razón a la que el riesgo se acumula. En otras palabras, la función de riesgo  $h(t)$  mide la probabilidad de que una empresa salga del mercado en el período  $t$ , dado que ha sobrevivido hasta este punto. En consecuencia, la función de riesgo se define de la siguiente forma:

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left( \frac{\text{Pr}(t + \Delta t > T > t \mid T > t)}{\Delta t} \right) = \frac{f(t)}{S(t)}$$

Donde  $S$  es la función de supervivencia,  $f$  es la función de distribución de probabilidad de  $t$  y  $t$  es la edad de la empresa.

En resumen, la información anterior muestra que en Ecuador la tasa de creación de empresas se ha mantenido constante en alrededor del 10%. Además, la gran mayoría de las empresas nuevas pertenece al sector del comercio y servicios mientras que solo el 7% de las empresas nuevas pertenecen al sector manufacturero. Aproximadamente el 32% de los accionistas de las empresas nuevas son mujeres y un poco más del 40% tiene estudios superiores. Finalmente, un poco más de la mitad de las nuevas empresas mantiene su actividad luego de 10 años de operación. Todo esto es relevante al momento de diseñar políticas que incentiven el emprendimiento, pues al conocer la dinámica de la vida de las empresas ecuatorianas y el perfil del emprendedor es posible enfocar mejor las políticas.

# Referencias

- Aboal, D. y P. Garda. 2012. *Technological and Non-technological Innovation and Productivity in Services vis-à-vis Manufacturing in Uruguay*. Documento de discusión Núm. idb-dp-264. Washington D.C.: BID.
- Ács, Z. 2006. "How is Entrepreneurship Good for Economic Growth," *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1(1), 97-107. (Ács 2006).
- Ács, Z. y D. Audretsch. 1990. *Innovation in Small Firms*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ács, Z. J. y L. Szerb. 2011. *Global Entrepreneurship and Development Index 2011, inaugural edition*. The Global Entrepreneurship and Development Institute, MA: Edward Elgar Publishing.
- Álvarez, R., A. Zahler y C. Bravo Ortega. 2012. *Innovation and Productivity in Services: Evidence from Chile*. Documento de discusión Núm. idb-dp-263. Washington D.C.: BID.
- Banco Mundial. 2013. *Indicadores de Desarrollo Mundial (World Development Indicators)*. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponible en <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2010. *La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Serie Desarrollo en las Américas (DIA). Washington, D.C.: BID.
- Birch, D. G. W. 1987. *Job Creation in America: How Our Smallest Companies Put the Most People to Work*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- Carrillo, P. y A. López. 2014. *Regional Heterogeneity in Firm Performance: Evidence from Ecuador*. Documento de trabajo encomendado por el BID. Washington, D.C.: George Washington University.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2013. *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL. Disponible en [http://www.eclac.org/noticias/paginas/8/33638/130514\\_Presentacion\\_IED-2012.pdf](http://www.eclac.org/noticias/paginas/8/33638/130514_Presentacion_IED-2012.pdf).
- Crépon, B., E. Duguet y J. Mairesse. 1998. "Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level." *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2):115-58.

- Crespi, G. 2003. *PyME en Chile: nace, crece y... muere. Análisis de su desarrollo en los últimos siete años*. Chile: FUNDES.
- Crespi, G. y P. Zúñiga. 2010. *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. Documento de trabajo Núm. IDB-WP-218. Washington, D.C.: BID.
- Crespi, G., A. Rasteletti, E. Arias-Ortiz y F. Vargas. 2014. "Productivity in Services in Latin America and the Caribbean." Documento de discusión Núm. DP-346. Washington, D.C.: BID.
- Cueva, S., V. Albornoz y L. Avellán. 2007. Ecuador: *Binding Constraints to Growth*. Washington, D.C.: BID.
- Duarte, M. y D. Restuccia. 2010. "The Role of the Structural Transformation in Aggregate Productivity." *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, Vol. 125(1):129-173.
- Dutrénit, G., C. De Fuentes, F. Santiago, A. Torres y N. Gras. 2013. *Innovation and Productivity in the Service Sector: The Case of Mexico*. Documento de discusión Núm. idb-dp-293. Washington D.C.: BID.
- EIA (Administración de Información Energética de Estados Unidos). 2012. *Analysis Brief on Ecuador*. Washington, D.C.: EIA. Disponible en <http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=EC>.
- Ekos. 2012. *Los colosos de la economía nacional*. Quito: Ekos Negocios. Disponible en: <http://www.ekosnegocios.com/negocios/m/verArticulo.aspx?idArt=341>.
- Europe Innova. 2011. "Meeting the Challenge of Europe 2020. The Transformative Power of Service Innovation." Report by the Expert Panel on Service Innovation in the EU. Bruselas: Europa Innova.
- Eurostat-OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2007. *Manual on Business Demography Statistics*. París: OCDE/Comisión Europea.
- Gallego, J. M., H. Gutiérrez y R. Taborda. 2013. "Innovation and Productivity in the Colombian Service Industry." Documento de discusión Núm. idb-dp-287. Washington D.C.: BID.
- Gallouj, F. y M. Savona. 2009. "Innovation in Services: A Review of the Debate and a Research Agenda." *Journal of Evolutionary Economics*, Springer, Vol. 19(2):149-172.

- Hausmann, R. y B. Klinger. 2006. "Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space." Documento de trabajo rwp06-041. Cambridge, MA: Harvard University, John F. Kennedy School of Government.
- . 2010. *Structural Transformation in Ecuador*. Documento de discusión 112. Washington D.C.: BID.
- Hausmann, R., J. Hwang y D. Rodrik. 2007. "What you Export Matters." *Journal of Economic Growth*, Springer, Vol. 12(1):1-25.
- Hertog, P., L. Rubalcaba y J. Segers. 2008. "Is there a rationale for services R&D and innovation policies?" *International Journal of Services Technology and Management*, 9(3):334-354.
- Hidalgo, C., B. Klinger, A-L. Barabasi y R. Hausmann. 2007. "The Product Space Conditions the Development of Nations." *Science*, 317:482-487.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2010. *Censo económico nacional*. Quito: INEC. Disponible en [http://www.inec.gob.ec/cenec/?TB\\_iframe=true&height=530&width=1100](http://www.inec.gob.ec/cenec/?TB_iframe=true&height=530&width=1100).
- Kantis, H., P. Angelelli y V. M. Koenig. 2004. *Desarrollo emprendedor: América Latina y la experiencia internacional*. Washington D.C.: BID.
- Kuusisto, J. 2008. *R&D in Services—review and Case Studies*. CREST-R&D in Services.
- Lasio, V., M. E. Arteaga y G. Caicedo. 2010. "Global Entrepreneurship Monitor Ecuador 2009." Quito: ESPAE-ESPOL.
- Lora, E. y C. Pagés. 2011. "Face-to-Face with Productivity." *Finance and Development*, marzo. Washington, D.C.: FMI. Disponible en [www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2011/03/pdf/Lora.pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2011/03/pdf/Lora.pdf).
- MCCTH (Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano). 2013. "La educación técnica va a despegar en el Ecuador". Quito: MCCTH. Disponible en <http://www.conocimiento.gob.ec/la-educacion-tecnica-va-a-despegar-en-el-ecuador/>.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2005. *SME and Entrepreneurship Outlook*. París: OCDE.
- . 2008. *Measuring Entrepreneurship: A Digest of Indicators*. OECD Eurostat Entrepreneurship Program. París: OCDE.
- . 2009. *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*. París: OCDE.

- . 2010a. *The OECD Innovation Strategy Getting a Head Start on Tomorrow*. París: OCDE.
- . 2010b. *Measuring Innovation: A New Perspective*. París: OCDE.
- . 2013. *Perspectivas económicas de América Latina 2013: políticas de pymes para el cambio estructural*. París: OCDE. (doi: 10.1787/leo-2013-es.)
- Parker, A. 2013. *Síntesis y propuestas para la política comercial de la República de Ecuador*. Andes Value Chile.
- Ramírez, R. y A. Minteguiaga. 2010. “Transformaciones en la educación superior ecuatoriana: antecedentes y perspectivas futuras como consecuencias de la nueva constitución política”. *Educación superior y sociedad: las transformaciones de la educación superior en América. Identidades en construcción*, Año 15, pp. 129-154.
- Schneider, F., A. Buehn y C. E. Montenegro. 2010. *Shadow Economies All over the World New Estimates for 162 Countries from 1999 to 2007*. Documento de trabajo de investigación de políticas Núm. 5356. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo). 2013. *Agendas zonales de desarrollo y ordenamiento territorial*. Quito: SENPLADES. Disponible en <http://plan.senplades.gob.ec/agendas-regionales-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial>.
- SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología). 2013a. *Principales indicadores de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI): período 2009-11*. Quito: SENESCYT. Disponible en [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Ciencia\\_Tecnologia/Presentacion\\_de\\_principales\\_resultados\\_ACTI.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Ciencia_Tecnologia/Presentacion_de_principales_resultados_ACTI.pdf).
- . 2013b. *35 logros de la revolución ciudadana en educación superior, ciencia, tecnología e innovación 2013*. Quito: SENESCYT. Disponible en [http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/35-LOGROS\\_PROPnueva.pdf](http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/35-LOGROS_PROPnueva.pdf).
- Tacsir, E. 2011. “Innovación en los servicios: el difícil caso de América Latina y el Caribe”. Presentado en el V Foro de Competitividad de las Américas, Santo Domingo, República Dominicana, 5 al 7 de octubre.
- Tello, M. D. 2013. “Quantitative Analysis Component: On the Determinants of Innovation in Services and its Linkages with Productivity”. Documento de trabajo Núm. 2013(ss-ip)-05. Lima: Centro de Investigaciones Económicas, Pontificia Universidad Católica del Perú.

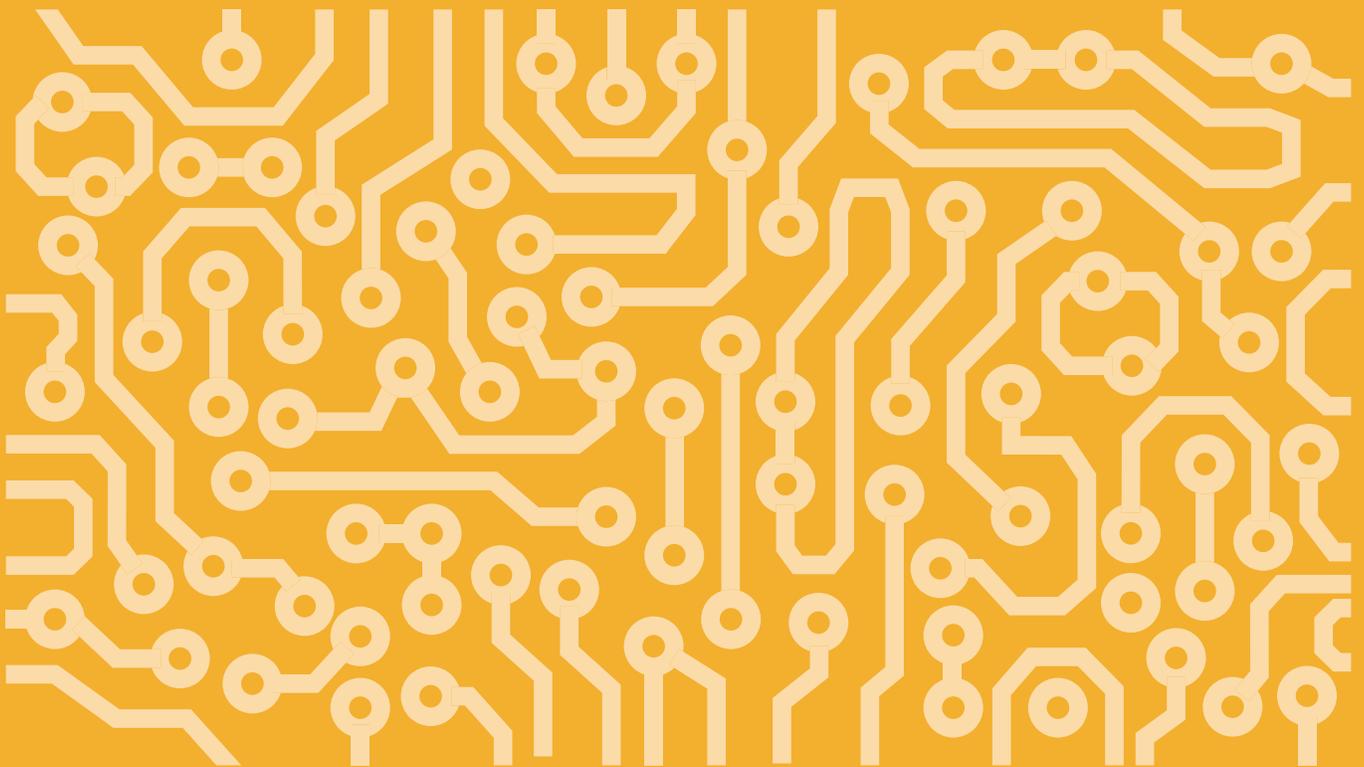
Tether, B. 2004. "Do Services Innovate (Differently)?" Documento de discusión del CRIC Núm. 66. Manchester, Reino Unido: CRIC.

Ueki, Y., M. Tsuji y R. Cárcamo Olmos. 2005 *Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para el fomento de las pymes exportadoras en América Latina y Asia oriental*. Santiago de Chile: CEPAL.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). 2014. *UNESCO Institute of Statistics Database*. Nueva York: UNESCO. Disponible en <http://stats.uis.unesco.org>.

# Capítulo 3

El gobierno,  
las instituciones y su rol



# El gobierno, las instituciones y su rol

**El sistema de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación sigue una estructura dual, con un pilar de productividad dependiente del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad y un segundo pilar a cargo del Ministerio Coordinador del Conocimiento y Talento Humano.**

## Resumen

Este capítulo presenta una discusión sobre la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y sobre su gobernanza. Comienza con una descripción de la evolución de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación hasta el presente. En la actualidad, el sistema de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación sigue una estructura dual, con un pilar de productividad dependiente del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad y un segundo pilar a cargo del Ministerio Coordinador del Conocimiento y Talento Humano.

Luego se hace una breve descripción de las principales entidades del sector público de Ecuador que cumplen una función en el fomento de la innovación. Estas son las siguientes:

- i. *La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.* Es el organismo rector del sector de ciencia, tecnología e innovación y se encarga de la implementación de la Ley Orgánica de Educación y los programas e instrumentos tales como el Programa de Becas, brindar apoyo a los proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), al programa Prometeo y a Yachay, la ciudad del conocimiento.
- ii. *El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual.* Es la autoridad pública encargada de velar por los derechos de propiedad intelectual.
- iii. *El Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC).* Su función es coordinar, ejecutar y evaluar las políticas, estrategias y programas de producción, empleo y competitividad, que permitan superar las inequidades, diversificar la producción y transformar el modelo productivo de Ecuador. Para esto preside el Consejo Sectorial para la Producción. Además, ha impulsado la puesta en marcha de instrumentos de apoyo a la innovación y el emprendimiento como el InnovaEcuador y el EmprendEcuador.
- iv. *El Ministerio de Industrias y Productividad.* Coordinado por el MCPEC, tiene la función de estimular el desarrollo del sector productivo industrial y artesanal, al incentivar la inversión e innovación tecnológica. Algunos de sus principales instrumentos de intervención son el FONDEPYME y Renova Industria.

- v. *El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.* Busca diseñar, evaluar y coordinar las políticas del sector agropecuario con el resto de los sectores económicos y sociales.
- vi. *El Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información.* Se encarga del sector telecomunicaciones y de promover el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la administración pública, en la sociedad y también en las empresas.
- vii. *La Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional.* Se ocupa de regular la institucionalidad de la capacitación y formación profesional.
- viii. *El Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional.* Es la institución pública encargada de entregar capacitación y formación profesional que genere competencias laborales a fin de facilitar la transformación productiva de Ecuador.

Finalmente el capítulo concluye con los principales retos de la coordinación interinstitucional para el diseño, la implementación y el monitoreo de las políticas y los instrumentos.

El primero de ellos se refiere a los lineamientos estratégicos de desarrollo y el marco en que se desenvuelve la política pública de apoyo a la innovación. Ecuador ha pasado por un proceso de definición de esos lineamientos. En primer lugar, se determinaron las estrategias de cambio para la transformación productiva, que fueron plasmadas en el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV). En segundo lugar, se definieron los sectores que presentan el mayor potencial para la diversificación productiva y la generación de empleo y valor agregado, al considerar una perspectiva de sustitución estratégica de importaciones, con potencial competitivo y exportador. Finalmente, se precisó un nuevo ordenamiento territorial en el país. Debido a que este gran esfuerzo ya se ha realizado, es trascendental que cualquier propuesta de ordenamiento en materia de fomento a la innovación considere este proceso en curso, a fin de identificar qué acciones se deben conducir y ejecutar a nivel central y cuáles a nivel provincial.

Un segundo desafío es la orientación de la política de innovación. A pesar del gran esfuerzo realizado para definir las estrategias de cambio para la transformación productiva, estas no determinan lineamientos concretos de acción que permitan ordenar de manera programática los esfuerzos que se busca promover con las metas de más largo plazo establecidas. En este contexto, es posible identificar al menos dos fases en la orientación de la estrategia de apoyo a la transformación productiva: una primera fase que se extiende entre 2009 y mediados de 2012, y una segunda que ha comenzado a perfilarse desde entonces. En cada una de ellas el espacio asignado al fomento de la innovación se ha formulado de manera distinta, al igual que las demandas que se plantean al respecto. En ambas etapas alinear los diferentes actores en función de los objetivos declarados es una tarea más compleja de lo esperado. En efecto, la concreción de los avances se vio limitada por un conjunto de obstáculos y debilidades cuya solución no es simple ni rápida. En términos de capacidad efectiva de ejecución, se suman las derivadas de la complejidad de articular de manera efectiva a los organismos públicos que tienen sus propios objetivos y procedimientos. En ambas iniciativas existe una fuerte necesidad de coordinar diversas entidades públicas para tener éxito.

Por todo lo anterior, es importante extraer lecciones de estas experiencias para poder desplegar un accionar más fluido en esta nueva etapa que parece inaugurarse.

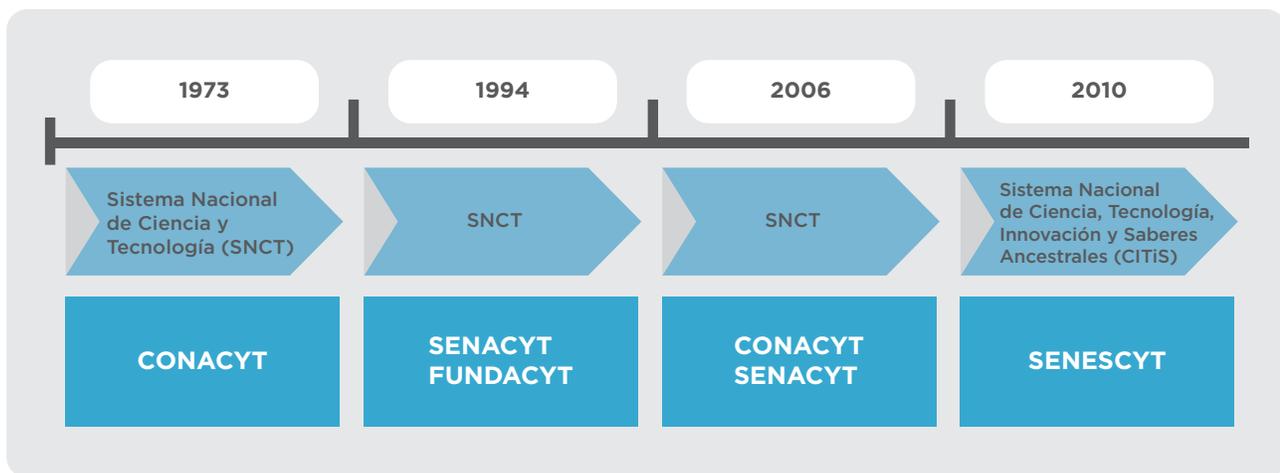
## Sector público<sup>70</sup>

La institucionalidad pública tiene un papel fundamental en definir el contexto en el que se desenvuelve la actividad innovadora. Esta sección revisa la evolución de la institucionalidad pública ecuatoriana de apoyo a la innovación, para luego describir cada una de las entidades que la componen actualmente y el aporte que realizan al funcionamiento del sistema de innovación.

### Evolución de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación

La institucionalidad pública de apoyo a la innovación es relativamente joven. Su creación formal ocurrió en 1973 (diagrama 3.1), año en el que se creó la División de Ciencia y Tecnología dentro de la Junta Nacional de Planificación (JUNAPLA), para incorporar la ciencia y la tecnología en el Plan Nacional de Desarrollo. En 1979, al crear el marco legal para la institucionalidad de ciencia y tecnología, se fundó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Diagrama 3.1 | Evolución de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación



Fuente: Elaboración propia en base a Salazar (2013).

Nota: SENACYT: Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología; FUNDACYT: Fundación Nacional de Ciencia y Tecnología; SENESCYT: Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación; CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

<sup>70</sup> Para conocer la actual organización del sector público, véase el anexo IV.

**En 1994 el gobierno creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), al introducir la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), institución anexada a la Vicepresidencia de la República, como entidad política dirigente del SNCT.**

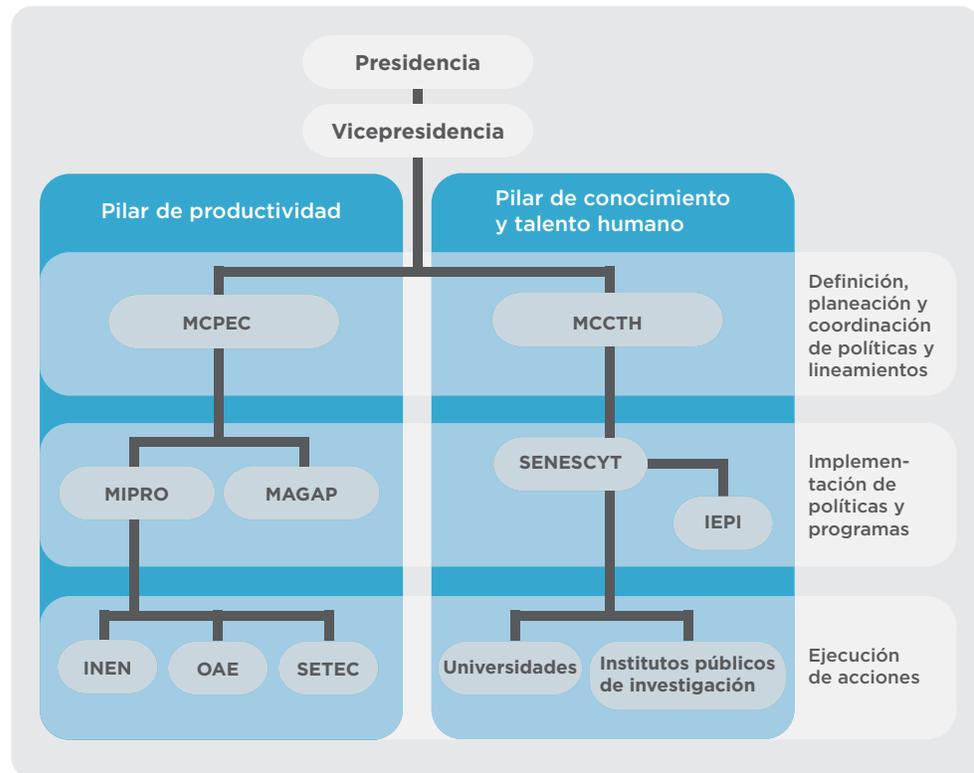
En 1994 el gobierno creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), al introducir la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), institución anexada a la Vicepresidencia de la República, como entidad política dirigente del SNCT. Además creó la Fundación para la Ciencia y Tecnología (FUNDACYT), como brazo ejecutivo y operativo del SNCT.

En 2005, debido a la inexistencia de un financiamiento permanente, el Congreso Nacional aprobó la Ley Orgánica Reformativa a la Ley Orgánica de Responsabilidad, Estabilización y Transparencia Fiscal, la cual otorga fondos al SNCT provenientes del superávit generado por el alto precio del petróleo. En 2006 se creó el Sistema de Ciencia y Tecnología al establecer como entidades encargadas de la gestión directiva al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la SENACYT.

La Constitución de 2008 reemplazó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología por el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, que se mantiene actualmente. La SENACYT fue designada como institución rectora de la política pública del nuevo sistema. En 2010 el gobierno decidió traspasar la responsabilidad sobre la conducción del sistema de educación superior del país a la SENACYT, lo cual amplió significativamente su ámbito de acción, y además, cambió su denominación a Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).

Si bien la SENESCYT se define como el organismo rector del sector de ciencia, tecnología e innovación, en la práctica el actual sistema público de apoyo a ese sector en Ecuador puede representarse como un esquema con dos pilares. Por un lado, se encuentra un pilar dependiente del Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano (MCCTH), al cual se adscriben dos entidades fundamentales del sistema de apoyo a la innovación: la SENESCYT y el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI). Por el otro lado, se encuentra un pilar que depende del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC), bajo el cual se encuentran entidades como el Ministerio de la Producción (MIPRO) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP). Estas tienen responsabilidades relacionadas con los retos del desarrollo productivo y el emprendimiento y, en ese marco, también despliegan acciones a favor de la innovación y la transferencia de tecnología. Si bien no se configuró una división de tareas de manera explícita, en el último tiempo esta parece haberse producido de manera implícita ya que las entidades dependientes del MCPEC implementan acciones de difusión y transferencia tecnológica, de fomento del emprendimiento y de la inversión, mientras que las entidades coordinadas por el MCCTH se ocupan del ámbito de la ciencia, tecnología e innovación (diagrama 3.2).

Diagrama 3.2 | Organigrama actual de la estructura pública de apoyo a la innovación



Fuente: Elaboración propia.

Nota: INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización; OAE: Organismo de Acreditación Ecuatoriano; SETEC: Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional.

**La SENESCYT es la institución rectora del Sistema Nacional de Innovación (SNI) y su función es el ejercicio, la supervisión y la ejecución de la política pública en la educación superior, la ciencia, la tecnología y la innovación.**

Este tipo de estructura dual también se encuentra en otros países. Por ejemplo, está presente en Chile, donde las tareas se dividen bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación y del Ministerio de Economía. Sin embargo, en el caso chileno, cada ministerio tiene bajo su tutela una agencia especializada: la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), que depende del Ministerio de Educación, se orienta a apoyar la formación de capital humano avanzado y la investigación, mientras que la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), que depende del Ministerio de Economía, apoya la innovación empresarial, el emprendimiento y el desarrollo productivo.<sup>71</sup> En el caso de Ecuador, en cambio, la SENESCYT, en tanto agencia especializada, tiene formalmente la tutela sobre todo el espectro de actividades del ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Es necesario destacar que la organización del sector público establece que los ministerios coordinadores no deben ejecutar instrumentos o programas (salvo en carácter de piloto) sino que están encargados de orientar, articular y supervisar el

<sup>71</sup> Al igual que en la mayoría de los países el Ministerio de Agricultura de Chile también posee programas propios que tienden a escapar de la conducción general del sistema.

desempeño de los ministerios sectoriales, secretarías e institutos que están bajo su tutela y que sí tienen las atribuciones para ejecutar. De esta manera, para cumplir su función, los ministerios coordinadores presiden consejos a los que asisten los responsables de los distintos organismos que tienen bajo su conducción.

Dado que el MCPEC debe coordinar la acción del Estado para promover la competitividad y la transformación productiva, la SENESCYT asiste regularmente al Consejo de la Producción para que su accionar esté alineado con las prioridades que surgen en los planes y políticas públicas que se busca impulsar en los distintos sectores de la actividad económica. Como se verá más adelante, la efectiva articulación de las iniciativas que promueven las distintas entidades del sector público no está necesariamente asegurada y es un campo al que es necesario prestar atención.

## Principales instituciones públicas relevantes para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en Ecuador

A continuación se describen brevemente las principales entidades del sector público que tienen, o pueden tener, una función relevante en impulsar la innovación en Ecuador.

### Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)

Esta secretaría es la institución rectora del Sistema Nacional de Innovación (SNI) y su función es el ejercicio, la supervisión y la ejecución de la política pública en la educación superior, la ciencia, la tecnología y la innovación. La SENESCYT está compuesta por la Subsecretaría General de Educación Superior, la Subsecretaría de Formación Técnica, Tecnológica, Artes, Música y Pedagogía, y la Subsecretaría de Formación Académica y Profesional. Su misión se define de la siguiente manera:

Ejercer la rectoría de la política pública de educación superior, ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales y gestionar su aplicación; con enfoque en el desarrollo estratégico del país. Coordinar las acciones entre el Ejecutivo y las instituciones de educación superior en aras del fortalecimiento académico, productivo y social. En el campo de la ciencia, tecnología y saberes ancestrales, promover la formación del talento humano avanzado y el desarrollo de la investigación, innovación y transferencia tecnológica, a través de la elaboración, ejecución y evaluación de políticas, programas y proyectos. (SENESCYT, s.f.).

En este marco, la SENESCYT ha definido nueve objetivos para guiar su acción (SENESCYT, s.f.):

- i. *Yachay, la ciudad del conocimiento*: desarrollar el sistema productivo nacional sobre la base de la economía del conocimiento con el cambio de la matriz productiva de Ecuador.

- ii. *Proyecto de I+D+i*: impulsar el desarrollo científico y tecnológico del país, a través del financiamiento de proyectos y programas de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica, en concordancia con el Plan Nacional del Buen Vivir.
- iii. *Sistema Nacional de Información de Educación Superior en Ecuador (SNIESE)*: contar con un Sistema Nacional de Información de la Educación Superior que brinde un servicio de información público y gratuito de gestión de datos y difusión de la información estadística, que facilite la planificación institucional, el diseño de políticas y el monitoreo de las metas del Plan Nacional del Buen Vivir.<sup>72</sup>
- iv. *Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA)*: implementar y desarrollar un sistema único e integrado de inscripción, evaluación, selección y nivelación de bachilleres para el ingreso a las universidades y escuelas técnicas públicas de educación superior en Ecuador.
- v. *Fortalecimiento del conocimiento y del talento humano*: fomentar la formación de talento humano para la auténtica transformación productiva del país, a través de la dotación de becas en las mejores universidades del mundo.
- vi. *Prometeo*: impulsar y fortalecer la investigación científica, la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas del país a través de la incorporación de científicos y expertos de alto nivel, tanto nacionales como extranjeros.
- vii. *Fortalecimiento institucional de la SENESCYT*: incrementar la eficiencia en los servicios que brinda la SENESCYT, optimizando los recursos destinados a generar transferencia tecnológica en los sectores estratégicos, a fin de contribuir al desarrollo de la educación superior y la ciencia, la tecnología y la innovación.
- viii. *Proyecto para impulsar la innovación tecnológica en el sector productivo industrial del país*: promover la innovación y transferencia de tecnología en áreas estratégicas priorizadas para incrementar la productividad y competitividad con un enfoque de responsabilidad social de modo que transformen a Ecuador en una sociedad de conocimiento que enfrente los desafíos globales en el marco de un Sistema Nacional de Innovación consolidado.
- ix. *Sistema nacional de bibliotecas virtuales ciencia y tecnología*: difundir y fomentar el acceso y uso de conocimientos científicos, tecnológicos y de saberes ancestrales a través de módulos electrónicos que integren información validada, con un enfoque inclusivo y sectorizado, para contribuir a mejorar la investigación y el desarrollo de la ciencia y tecnología en el país.

A partir del cambio legal de 2010, el foco principal de atención de la SENESCYT ha sido la reforma de la educación superior. Es así como en ese mismo año, la Secretaría propuso importantes reformas al sector a través de la Ley Orgánica de Educación Superior,<sup>73</sup> la cual, luego de ser aprobada por el congreso, introdujo los

<sup>72</sup> Según el Artículo 280 de la Constitución de Ecuador, “El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y asignación de los recursos públicos; y la coordinación de las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores”.

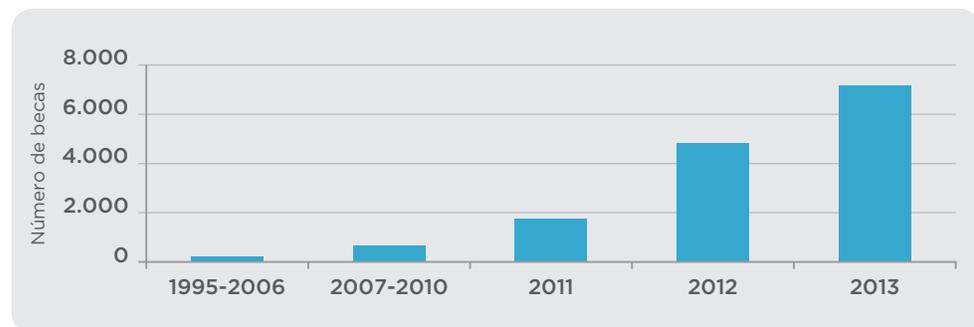
<sup>73</sup> Para más detalles, véase en el capítulo 2, el apartado sobre universidades.

siguientes cambios: i) exigir estándares mínimos de calidad a la universidades, garantizados a través de la evaluación de estas instituciones; ii) realizar cambios en el reglamento de escalafón docente; e iii) implementar el Sistema Nacional de Nivelación y Admisión, mediante un examen nacional para la educación superior (ENES) cuya aprobación es requisito para poder estudiar en las instituciones de educación superior públicas.

Además de la atención prioritaria que se ha brindado a la educación superior, la SENESCYT ha implementado diversos programas e instrumentos dirigidos a fortalecer tanto las capacidades como las actividades del sector de la ciencia, la tecnología y la innovación. De hecho, el presupuesto de la Secretaría ha experimentado un sostenido aumento en el tiempo. Particularmente elevado es el salto que se observa en 2013, con un presupuesto que alcanza los US\$173 millones, lo que prácticamente cuadruplica el monto asignado dos años antes. El principal rubro de gasto contemplado en 2013 es el de becas, para el cual se destinan US\$57 millones. Los principales instrumentos de la SENESCYT son:

- i. *Programa de becas.* Es el instrumento que recibe mayor presupuesto y ofrece cada año becas no reembolsables para pregrado, maestrías, doctorados y postdoctorados en universidades nacionales e internacionales de prestigio académico. Como se mencionó anteriormente, el número de becas otorgadas ha crecido sustancialmente en el último tiempo, como se puede observar en el gráfico 3.1. De los estudiantes que han recibido estas becas, el 21% se encuentra estudiando en un país de la región, el 31%, en Estados Unidos, Canadá y Oceanía y el 48%, en Europa, Asia y África. Además, el 82% de los becarios está cursando estudios en ingeniería, medicina y ciencias básicas, áreas que contribuirán al cambio de la matriz productiva. Con respecto al programa de becas nacionales, en 2012 se adjudicaron 4.390 y finalmente fueron entregadas 1.281 becas. En 2013 el número de adjudicaciones aumentó considerablemente a 10.640, pero a pesar de esto solo 1.192 becas fueron finalmente entregadas (SENESCYT, 2014).

Gráfico 3.1 | Becas concedidas por la SENESCYT para estudios en el exterior



Fuente: SENESCYT (2013), Sistema de Información Sectorial Autorizado (SISA).

Nota: Se trata de la cantidad de becas que se han concedido a estudiantes e investigadores para llevar a cabo estudios e investigaciones. Incluye a los becarios en estudio, becarios en compensación y adjudicatarios. Además, incluye el programa de becas nacionales y extranjeras.

3.1

- ii. *Apoyo a proyectos de I+D+i.* Se patrocinan proyectos científicos que buscan promover la articulación entre las instituciones de los sistemas de Educación Superior y el de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales y los actores del sector productivo a nivel nacional e internacional, con el objetivo de desarrollar programas y proyectos de investigación y actividades científicas en áreas estratégicas que contribuyan al desarrollo del país.
- iii. *Proyecto Prometeo.* Su objetivo es incentivar la incorporación de científicos de alto nivel en diferentes entidades dedicadas a la ciencia, para fortalecer la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico.<sup>74</sup> Desde su nacimiento más de 500 expertos fueron aprobados para trabajar en el país en áreas de investigación tan diversas como las ciencias de la producción e innovación, las ciencias de la educación y el arte y la cultura (SENESCYT, 2013). Incluso el proyecto ha financiado la transferencia de conocimiento a más de 44.000 ecuatorianos a través de diferentes capacitaciones (SENESCYT, 2013).
- iv. *Yachay, la ciudad del conocimiento.* Se trata de un proyecto emblemático<sup>75</sup> de SENESCYT, cuyo objetivo es crear una ciudad planificada que se convierta en el centro del conocimiento y la producción tecnológica aplicable de América Latina y favorezca la transformación productiva de Ecuador. En ella convivirán la Universidad de Investigación Experimental Tecnológica de Ecuador, institutos públicos y privados de investigación, y empresas de base tecnológica. La ciudad está siendo construida en lugares patrimoniales del cantón Urcuquí, lugar seleccionado debido a su fácil acceso, ya que se encuentra a menos de dos horas del nuevo aeropuerto de Quito, y por contar con una serie de ventajas geofísicas como zonas planas, clima templado y bajas precipitaciones, factores que facilitan la construcción de los laboratorios necesarios. Los institutos que estarán en Yachay son el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), el Instituto Nacional de Pesca (INP), el Instituto Nacional Antártico Ecuatoriano (INAE), el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), el Instituto Nacional de Investigaciones Geológicas, Metalúrgicas y Minas (INIGEMM), el Instituto Nacional de Investigaciones Gerontológicas (INIGER), el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER). Yachay es una zona especial de desarrollo económico<sup>76</sup> lo que favorece la incorporación de empresas privadas en la ciudad. En marzo de 2013, mediante el Decreto ejecutivo 1457 se creó la Empresa Pública

---

<sup>74</sup> El programa Prometeo apoya el cumplimiento de la Nueva Ley Orgánica de Educación Superior aprobada en octubre de 2010 que reorganizó el sistema universitario introduciendo mecanismos de evaluación continua y de acreditación de las universidades y promoviendo la incorporación de profesores con niveles de maestría y doctorado.

<sup>75</sup> En febrero de 2012, a través del acuerdo N° 2012-012 Yachay fue declarada proyecto emblemático. Según el Acuerdo Ministerial Número 00056 del 25 de marzo de 2010, publicado en el registro oficial Número 172, los proyectos emblemáticos deben ser representativos y considerados estrella por las instituciones responsables de la ejecución, además deben ser parte del Plan Nacional del Buen Vivir y calificados como tales por el Presidente de la República a través del Sistema de Información para la Gobernabilidad Democrática (SIGOB). (Disponible en: <http://www.derechoecuador.com/productos/producto/catalogo/registros-oficiales/2010/abril/code/19532/registro-oficial-no-172--jueves-15-de-abril-de-2010#No00056>, visitada el 8 de julio de 2014).

<sup>76</sup> Según el Código Orgánico de la Producción, las zonas especiales de desarrollo económico (ZEDE) son espacios territoriales aduaneros que favorecen la ejecución de negocios, a través de la eliminación de aranceles, específicamente a equipos. Existen tres tipologías de ZEDE, dependiendo el objetivo detrás de la eliminación del arancel: i) ZEDE tecnológica: busca la transferencia y de desagregación tecnológica y de innovación; ii) ZEDE industrial: está enfocada en facilitar las operaciones de diversificación industrial; y iii) ZEDE logística: está orientada al desarrollo de servicios logísticos.

Yachay. Esta persona jurídica de derecho propio, con autonomía presupuestaria, administrativa, económica, financiera y de gestión será la encargada de: i) administrar las zonas de administración especial que se creen con la ciudad del conocimiento; ii) gestionar la administración y el arriendo de los espacios físicos de las zonas especiales de desarrollo económico; iii) dirigir la administración y gestión de los instrumentos de apoyo a emprendedores, innovadores y científicos tales como las incubadoras, las preincubadoras, el parque tecnológico, los centros de transferencia tecnológica y otros; y iv) conducir la construcción de un concesionario del gobierno para prestar servicios públicos. El directorio de la empresa pública Yachay estará compuesto por el Secretario de la SENESCYT, que será el presidente del directorio, el Secretario de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) y el Ministro de Desarrollo Urbano y Vivienda. El patrimonio inicial de la empresa pública Yachay corresponderá a los recursos definidos por el Ministerio de Finanzas a la SENESCYT. Una de las primeras actividades de la empresa pública Yachay fue el lanzamiento del llamado Retos Yachay, una convocatoria nacional dirigida a jóvenes innovadores que plantea diferentes retos según las necesidades de la ciudad del conocimiento.<sup>77</sup> Los retos son los siguientes:

- *Banco de información para consultorías*: diseñar una aplicación móvil que permita entregar la información sobre consultorías existentes en el gobierno, con el objetivo de mejorar la colaboración con la academia.
- *Domótica Yachay*: manejar sensores de iluminación y otros de manera remota, para facilitar la administración de las viviendas y las oficinas.
- *Yachay alerta*: facilitar la entrega de información sobre el funcionamiento y la seguridad de la ciudad del conocimiento.
- *Yachay inventario*: desarrollar un inventario de los activos de Yachay, incluyendo su ubicación.
- *App móvil Yo Gobierno*: diseñar una aplicación que facilite la comunicación entre diferentes trabajadores del sector público.
- *Oficina móvil gubernamental*: generar una aplicación móvil que permitirá consultar información sobre trámites y servicios públicos, además de ingresarlos y darles seguimiento en línea.<sup>78</sup>

El cuadro 3.1 muestra el desglose del presupuesto de la SENESCYT para 2013 de acuerdo a las distintas áreas de intervención.

La evaluación de todas estas iniciativas se realiza según el cumplimiento de las metas fijadas con anterioridad, como por ejemplo, el número de becas entregadas o la cantidad de proyectos financiados, pero no se evalúa el impacto que cada una de las iniciativas tiene en el desarrollo del país. Actualmente la SENESCYT está creando una herramienta de planificación para la transformación productiva del país, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes para el Buen Vivir, donde se busca definir el campo de acción, promoviendo el desarrollo del talento humano y la generación, adaptación y difusión de los conocimientos tecno-

<sup>77</sup> Para más información visítase la página web <http://www.yachay.gob.ec/emprendeyachay/>

<sup>78</sup> Para más información sobre la ciudad del conocimiento visítase la página web <http://www.yachay.gob.ec/>

lógicos, científicos y de saberes. Este plan tiene por objetivo canalizar y estructurar las acciones de los diferentes actores de la sociedad de forma eficiente y articulada para impulsar el desarrollo productivo del país con una visión social e inclusiva.

Cuadro 3.1 | Presupuesto de la SENESCYT por proyecto, 2013

Proyecto	Presupuesto codificado <sup>79</sup> (en dólares)
Proyecto ciudad del conocimiento, Yachay	9.974.132,13
Fortalecimiento del Conocimiento y Talento Humano (becas)	57.255.564,30
Proyectos de I+D+i	27.008.287,56
Sistema Nacional de Información de Educación Superior de Ecuador	609.670,06
Prometeo	5.412.796,15
Talento Humano, Infraestructura y Apertura Oficinas de Coordinación	11.286.199,53
Sistema Nacional de Nivelación y Admisión	35.484.675,76
Plan de Contingencia	8.317.262,00
Reconversión de la Educación Técnica y Tecnológica Superior Pública de Ecuador	16.422.230,68
Implementación de la segunda fase del Plan de Protección y Recuperación del Patrimonio Cultural de Ecuador	314.122,88
<b>Total</b>	<b>172.084.931,05</b>

Fuente: SENESCYT (2013b).

### Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI)

**El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI) es una autoridad pública, que tiene como principal función velar por los derechos de propiedad intelectual.**

El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI) es una autoridad pública, que tiene como principal función velar por los derechos de propiedad intelectual. El IEPI reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley, las decisiones de la Comunidad Andina y los convenios internacionales vigentes en Ecuador. Según la legislación ecuatoriana, el IEPI protege tres ramas de la propiedad intelectual: la propiedad industrial, el derecho de autor y los derechos conexos y las obtenciones vegetales. Desde octubre de 2012 este instituto se encuentra adscrito a la SENESCYT.

<sup>79</sup> El presupuesto codificado “es el presupuesto inicial más las reformas realizadas (aumentos y/o disminuciones), a un período de corte” (Ministerio de Finanzas, 2010).

**Uno de los retos que enfrenta actualmente es el déficit en materia de información sobre patentes, lo cual impide que firmas accedan a tecnologías no patentadas o con patentes no vigentes.**

La política de propiedad intelectual en Ecuador reviste características propias que la distinguen de otros países de la región. Ecuador mantiene una política sobre el otorgamiento de patentes orientada hacia la concesión de licencias obligatorias en productos considerados “sensibles”, particularmente los fármacos. En 2009 Ecuador derogó más de 2.000 patentes de farmacéuticas transnacionales para sustituirlas por licencias obligatorias que buscan garantizar el acceso masivo a las medicinas y los agroquímicos.<sup>80</sup> En marzo de 2012 el Ministerio de Salud determinó que 11 medicamentos oncológicos son susceptibles de tener licencia obligatoria (*El Comercio*, 2012). Esta política no ha variado desde entonces, si bien solo ha habido concesión de licencias obligatorias en dos oportunidades, en función de las habilitaciones antes indicadas.<sup>81</sup>

Por otra parte, los derechos de autor han sido objeto de tratamiento similar. Legalmente, el derecho de autor se mantiene durante la vida del creador más 70 años después de su muerte. El uso de una obra sin la autorización expresa de su autor es considerado ilegal y puede ser castigado con multas e incluso la prisión. Esta protección recae sobre todas las obras del ingenio, en el ámbito literario o artístico, cualquiera sea su género, forma de expresión, mérito o finalidad.

En los últimos años el IEPI ha tenido una fuerte expansión de su nivel de actividad: su personal pasó de 90 a cerca de 170 empleados, al tiempo que se duplicó el registro de marcas. Cabe destacar que dado su carácter de Instituto, el IEPI goza de plena autonomía, pero también debe autofinanciarse. Esta última circunstancia hace que su progreso deba ir acompañado de fórmulas que permitan la sustentación de sus actividades, lo que atenta, por ejemplo, contra la posibilidad de una atención descentralizada. Si bien actualmente se está abriendo una oficina en Guayaquil, futuras expansiones son difíciles de realizar.

Uno de los retos que enfrenta actualmente es el déficit en materia de información sobre patentes, lo cual impide que firmas accedan a tecnologías no patentadas o con patentes no vigentes. En este momento se encuentra en ejecución un proyecto que busca atender este desafío a través de la digitalización, indexación y codificación de las patentes. Mediante convenios con universidades y cámaras de la producción, y utilizando los Centros de Apoyo a la Tecnología e Innovación (CATIS), se pondrá a disposición esta base de datos y se capacitará personal para prestar servicios de búsqueda a empresas y personas, contra el cobro de una tarifa. En este ámbito la SENESCYT ha trabajado para facilitar el acceso a bases de datos científicas y ha invertido más de US\$5 millones durante 2013 para generarlas (SENESCYT, 2013).

---

<sup>80</sup> Decreto Ejecutivo 118, emitido el 23 de octubre de 2009 por el Presidente de la República Rafael Correa, mediante el cual se declara de interés público el acceso de la población a los medicamentos.

<sup>81</sup> En 2009 el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual, en cumplimiento del Decreto Ejecutivo 118, emitió la primera licencia obligatoria para un medicamento antirretroviral Ritonavir/Lopinavir (Kaletra) con lo cual el Ministerio de Salud Pública en una subasta inversa pudo reducir en un 30% el presupuesto de la subasta inversa generando mayor acceso a la población afectada con VIH a medicamentos antirretrovirales. La segunda licencia obligatoria se vincula con Acromax Laboratorio Químico Farmacéutico S.A., empresa que solicitó la emisión de una licencia obligatoria para el uso público no comercial del principio activo Lamivudina + Abacavir, protegido bajo la patente. Esta es la primera licencia obligatoria que se concede para que un laboratorio nacional fabrique el medicamento en el país.

Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC)

La función del MCPEC es coordinar, ejecutar y evaluar las políticas, estrategias y programas de producción, empleo y competitividad, que permitan superar las inequidades, diversificar la producción y transformar el modelo productivo de Ecuador. En el ejercicio de este rol coordinador, el MCPEC preside el Consejo Sectorial para la Producción, a través del cual se busca articular y definir las políticas y directrices del sector productivo y el fomento de las inversiones con el propósito de cumplir objetivos de la Agenda de Transformación Productiva (ATP)<sup>82</sup> en el marco del Plan Nacional del Buen Vivir.<sup>83</sup>

**La función del MCPEC es coordinar, ejecutar y evaluar las políticas, estrategias y programas de producción, empleo y competitividad, que permitan superar las inequidades, diversificar la producción y transformar el modelo productivo de Ecuador.**

El Consejo está integrado por 10 miembros plenos: el Ministerio de la Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, el Ministerio de Turismo, el Ministerio de Industrias y Productividad, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, el Ministerio de Relaciones Laborales, el Viceministerio de Comercio Exterior, el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Laboral, el Instituto Nacional de Contratación Pública, y la Agencia de Regulación y Control de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial. Además cuenta con una serie de miembros asociados: el Banco Nacional de Fomento, la Corporación Financiera Nacional, el Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador, el Servicio de Rentas Internas, el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y las empresas públicas creadas por la función ejecutiva en el ámbito productivo.

La política que rige al sector productivo es el Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, aprobado en diciembre de 2010, que redefinió el marco regulatorio vigente, y lo orientó:

[a] generar un sistema integral para la innovación y el emprendimiento, para que la ciencia y tecnología potencien el cambio de la matriz productiva; y para contribuir a la construcción de una sociedad de propietarios, productores y emprendedores (Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, 2010:5).

El Código regula el rol del Estado en el desarrollo productivo y crea un marco que busca generar condiciones para mejorar la competitividad del sector privado. Para ello, el Código aborda un amplio abanico de ámbitos entre los cuales se encuentran los siguientes: la institucionalidad para el desarrollo productivo, la normativa para el fomento, promoción y regulación de las inversiones productivas, los incentivos para el desarrollo productivo y zonas especiales de desarrollo económico, la institucionalidad en materia de comercio exterior, medidas arancelarias y no arancelarias para regular el comercio exterior, y medidas de defensa comercial y del fomento y promoción de las exportaciones.

<sup>82</sup> Para una mayor descripción de la Agenda de Transformación Productiva véase más adelante en el capítulo el apartado Desafíos para la institucionalidad pública de apoyo a la innovación.

<sup>83</sup> Para una mayor definición de las atribuciones del Consejo Sectorial de la Producción véase al Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones, disponible en <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/codigo-organico-de-la-produccion-comercio-e-inversiones/>

A pesar de que la elaboración del Código fue liderada por el MCPEC,<sup>84</sup> es necesario notar que establece las bases para la generación del sistema integral de innovación, capacitación técnica y emprendimiento. De esta manera, el Libro II del Código sobre inversión productiva y el Libro III sobre micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME) señalan la importancia de la investigación para la mayor productividad y la competitividad de las empresas ecuatorianas e introducen instrumentos para incentivar la inversión en investigación y desarrollo. Entre las medidas mencionadas se cuentan la creación de zonas especiales de desarrollo económico, la protección de la propiedad intelectual y la creación de centros de investigación y de parques tecnológicos.

Sin perjuicio del rol rector que la Ley le asignaba a la SENESCYT, al abordar el MCPEC la preparación del Código de la Producción asumió de facto una posición de liderazgo en la conducción de la política de ciencia, tecnología e innovación en el país. En buena medida, ello fue resultado de la situación de debilidad, tanto financiera como política, en la que se encontraba la SENESCYT. De hecho, desde inicios de 2009 el MCPEC impulsó la puesta en marcha de instrumentos de apoyo a la innovación y el emprendimiento (InnovaEcuador y EmprendEcuador), los cuales ejecutó directamente bajo el esquema de “pruebas piloto”.

El programa *InnovaEcuador* se propuso apoyar proyectos que tuvieran impacto a nivel de firma o sectorial y que promovieran la innovación, a través de dos líneas: InnovaEmpresa e InnovaConocimiento. El primero apoyaba la asimilación tecnológica y el desarrollo de la innovación cofinanciando hasta el 75% de los proyectos con montos de entre US\$50.000 y US\$200.000. InnovaConocimiento alentaba el desarrollo, la aplicación y el uso de tecnologías innovadoras que promovieran la competitividad sectorial, cofinanciando hasta el 80% de proyectos con un máximo de US\$300.000. En la primera convocatoria de InnovaEcuador, la cual se realizó entre el 18 de marzo y el 30 de abril del 2010, se recibieron 132 postulaciones y se asignó un presupuesto total de US\$2.481.667 a los 19 proyectos seleccionados. En la segunda convocatoria, realizada entre el 15 de julio y el 17 de agosto del 2010, se recibieron 392 postulaciones y se financiaron 12 proyectos por un total de US\$1.045.007. Los recursos fueron entregados directamente a personas naturales o jurídicas (según el Decreto 544).<sup>85</sup> La evaluación de los proyectos no fue incluida en el diseño del programa, pero ya se han definido las líneas base e indicadores de impacto para cada proyecto.<sup>86</sup> Actualmente no hay

---

<sup>84</sup> La elaboración del Código fue liderada por el MCPEC y contempló consultas con numerosos representantes de la comunidad académica, empresarial, laboral y de todas las reparticiones públicas involucradas.

<sup>85</sup> Antes de la promulgación del Decreto 544, el Estado no podía realizar transferencias de recursos públicos a entidades de derecho privado, estas transferencias solo podían tomar la forma de bienes o servicios específicos. El Decreto 544, en su Artículo 1 estipula: “Los ministerios, secretarías nacionales y demás instituciones del sector público podrán realizar transferencias directas de recursos públicos a favor de personas naturales o jurídicas de derecho privado, exclusivamente para la ejecución de programas o proyectos de inversión en beneficio directo de la colectividad. Los consejos sectoriales de política, en el caso de la Función Ejecutiva, los consejos regionales y provinciales y los concejos municipales o metropolitanos en el caso de los gobiernos autónomos descentralizados, mediante resolución, establecerán los criterios y orientaciones generales que deberán observar dichas entidades para la realización de las indicadas transferencias”. Los lineamientos y normas que debe seguir el MCPEC para la aplicación del Decreto 544 se encuentran en la Resolución número 3 del Consejo Sectorial de la Producción del 29 de febrero de 2012.

<sup>86</sup> Por el momento este instrumento no ha sido evaluado, pero existen iniciativas en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Mundial para evaluar su impacto. De todas maneras, este programa lleva muy pocos años en funcionamiento y no ha tenido convocatorias regulares, por lo que su evaluación puede verse afectada.

**El MIPRO es coordinado por el MCPEC y su función es estimular el desarrollo del sector productivo industrial y artesanal, mediante la formulación y ejecución de políticas, programas y proyectos que incentiven la inversión e innovación tecnológica, y de esta manera, promover la producción de bienes y servicios con alto valor agregado.**

convocatorias fijas en InnovaEcuador, por lo que no sabe con certeza cuándo podrá postularse el sector privado. En 2011 no existieron convocatorias ya que se utilizó el tiempo y los recursos para mejorar los proyectos ganadores de 2010.

Por su parte, *EmprendEcuador* fue creado en 2009, con el objetivo de desarrollar un ecosistema de emprendimiento en Ecuador a través de capacitación, *coaching*, financiamiento, generación de modelos de rol, desarrollo de cultura y desarrollo de institucionalidad en territorio para apoyar a los emprendedores que busquen crear negocios innovadores con potencial de crecimiento y de exportación. En el área de financiamiento la metodología consiste en que a través de un concurso son seleccionadas las ideas del emprendimiento, a las cuales se brinda apoyo a fin de definir un plan de negocios, para luego eventualmente recibir apoyo financiero para su implementación. El programa contempló asimismo la formación de una red de inversores ángeles e incluso un reality *Realizados* que fue transmitido por un canal de televisión pública. El MCPEC operó directamente *EmprendEcuador* hasta 2012, momento en el que empezó el traspaso a las provincias para que funcionara descentralizadamente, en el marco de la transferencia de las competencias definido por el gobierno.<sup>87</sup> El acuerdo con las provincias contempló trabajar un año en conjunto y luego, si las provincias cumplían con todos los compromisos necesarios, dejar que funcionaran de manera independiente y que el MCPEC solo controlara las operaciones. El proceso de transferencia quedó interrumpido con el cambio de autoridades, pese a que se habían iniciado procesos de transferencia con cinco Gobiernos Autónomos Descentralizados.

Aparte de estas dos iniciativas directamente relacionadas con el fomento a la innovación y el emprendimiento, el MCPEC impulsa otras acciones que apuntan a fortalecer la competitividad empresarial y el desarrollo productivo sectorial y territorial, entre las que destacan las siguientes:

- i. *El Programa CreEcuador*: apoya con fondos no reembolsables la iniciación de proyectos de transformación productiva en empresas en crecimiento (Consejo Sectorial de la Producción, 2012).
- ii. *La Ventanilla Única de Comercio Exterior*: tiene el objetivo de facilitar la creación de empresas y aumentar la inversión privada tanto nacional como extranjera. Su primera implementación tuvo lugar el 29 de noviembre de 2012. A partir de abril de 2013, el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración se incorporó a la Ventanilla.
- iii. *El Plan Nacional de Logística*: busca promover el desarrollo del sistema logístico del país, conectando todos los segmentos productivos con diferentes mercados de consumo.

---

<sup>87</sup> En 2012 llegó a transferirse a cinco provincias, lo que representaba US\$1,5 millones.

## Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO)

Este Ministerio es coordinado por el MCPEC y su función es estimular el desarrollo del sector productivo industrial y artesanal, mediante la formulación y ejecución de políticas, programas y proyectos que incentiven la inversión e innovación tecnológica, y de esta manera, promover la producción de bienes y servicios con alto valor agregado. El MIPRO está compuesto por la Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica, la Subsecretaría de Micro, Pequeñas, Medianas Empresas y Artesanías, la Subsecretaría de Comercio e Inversiones, la Subsecretaría de Competencia y Defensa del Consumidor, la Coordinación General Jurídica, la Coordinación General de Planificación, la Coordinación General Administrativa-Financiera y las Coordinaciones Regionales. Sus principales instrumentos de intervención son los siguientes:

- i. *FONDEPYME*. Es un fideicomiso de US\$25 millones administrado por la Corporación Financiera Nacional (CFN)<sup>88</sup> de Ecuador que tiene como fin contribuir a mejorar las condiciones y capacidades de las micro, pequeñas y medianas empresas de manera asociada o en forma individual. El componente de cofinanciamiento de este programa se denomina Producepyme y financia el 80% de los proyectos (con un tope de US\$50.000 para los postulantes individuales y de US\$100.000 para los grupos asociativos) que tengan uno de los siguientes objetivos: mejoramiento ambiental, responsabilidad social empresarial, promoción de la asociatividad productiva, desarrollo de eslabones primarios y secundarios en la cadena de valor, desarrollo de procesos de innovación productiva y el fomento de la productividad laboral en las MiPyME.
- ii. *Proyecto para el desarrollo de ecoeficiencia industrial*. Esta iniciativa está enfocada en la incorporación de innovación tecnológica en el diseño y el mejoramiento de los productos y los procesos productivos, teniendo presente mecanismos verdes, como la producción más limpia, la ecoeficiencia, la utilización de etiquetas que identifiquen productos verdes y las certificaciones orgánicas.
- iii. *Proyecto para el fomento de las MiPyME ecuatorianas*. Cuenta con dos componentes. El primero se enfoca en la creación de MiPyME capaces de incluir innovaciones en sus procesos o productos finales a través de la tecnología. El segundo tiene el objetivo de generar nuevos emprendimientos. Bajo este proyecto se ha logrado aumentar la participación de las MiPyME en las compras públicas, de un 58% en 2008 a un 70% en 2012 (Consejo Sectorial de la Producción, 2012).
- iv. *Renova Industria*. En la descripción de este programa se afirma que: "La población ecuatoriana enfrenta un problema de la calidad y cantidad de productos y servicios, los cuales son el resultado de que el sector productivo nacional, no se ha tecnificado en relación con su maquinaria y equipo necesario para mejorar su productividad y competitividad" (MIPRO, s.f.). Por este motivo, Renova Industria busca mejorar el acceso al financia-

---

<sup>88</sup> La CFN es una institución financiera pública, que busca utilizar productos financieros y no financieros para servir a los sectores productivos del país siguiendo el Plan Nacional del Buen Vivir.

miento de la banca pública y promover la necesidad de la introducción de nueva maquinaria y equipo. Los créditos han sido otorgados por la CFN: en 2010 se entregaron US\$110,2 millones, en 2011, US\$81,3 millones y en 2012, US\$93,5 millones. En 2013 se planean entregar US\$107,5 millones en créditos para activos fijos (MIPRO, s.f.).

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP)

**El MAGAP es coordinado por el MCPEC. Su función es organizar, diseñar y evaluar las políticas del sector agropecuario con el resto de los sectores económicos y sociales.**

Al igual que el MIPRO, el MAGAP es coordinado por el MCPEC. Su función es organizar, diseñar y evaluar las políticas del sector agropecuario con el resto de los sectores económicos y sociales. Varios de sus programas emblemáticos están altamente relacionados con los temas de innovación, entre los que se destacan los siguientes:

- i. *Programa Nacional de Innovación Tecnología Participativa y Productividad Agrícola*. Busca contribuir a la soberanía alimentaria al mejorar la productividad de los principales cultivos,<sup>89</sup> mediante la innovación de tecnologías participativas a ser utilizadas a partir de las Escuelas de la Revolución Agraria (ERA). Este programa está dividido en una serie de componentes: suelos, semillas, tecnología, asistencia técnica, emprendimientos y alianzas. Para julio de 2012 se habían alcanzado una serie de logros.<sup>90</sup>
- ii. *Programa Nacional de Negocios Rurales Inclusivos (PRONERI)*. Fue creado en 2010 con la misión de fomentar la articulación productiva y comercial entre los pequeños productores y las empresas. Esto se logra a través de alianzas que beneficien a ambas partes y que permitan un acceso igualitario al crédito, a las tecnologías y, como consecuencia, al mercado.<sup>91</sup>
- iii. *Competitividad Agropecuaria y Desarrollo Rural Sostenible (CADERS)*. El proyecto fue implementado con el objetivo de promover la competitividad agrícola a través de: i) el apoyo a pequeños productores para crear alianzas productivas ii) la mejora de ciertas cadenas productivas en temas de gobernabilidad y desarrollo tecnológico, y iii) el desarrollo y monitoreo de las políticas, la capacitación y la información sectorial.<sup>92</sup>
- iv. *Proyecto Integral para el Desarrollo Agrícola, Ambiental y Social de Forma Sostenible del Ecuador (PIDAASSE)*. El objetivo de este proyecto es la imple-

<sup>89</sup> Estos cultivos son: arroz, papa, maíz duro, maíz suave, trigo, banano, cebada, soja y cacao fino de aroma.

<sup>90</sup> En el caso del componente de suelo se habían realizado 9.631 análisis de suelos en las 24 provincias, se implementaron cuatro plantas de bioinsumos en procesos de construcción y estudios, y también de 13 laboratorios artesanales. En el componente de semillas, fueron sembradas 13.124 hectáreas con semillas mejoradas, lo que representa 612 organizaciones. Con respecto a la tecnología se adquirieron 492 motocultores, un tractor roturador y se comenzaron a utilizar siete redes virtuales (comunicación rural, bioinsumos, biodiversidad, emprendimientos, cambio climático, empoderamiento y granos andinos). En asistencia técnica se logró el apoyo de 337 facilitadores a nivel nacional, que asistieron a 35.284 familias directamente y a 14.1136 indirectamente. Se generaron 186 emprendimientos a nivel nacional y se forjaron convenios con una serie de instituciones como el Banco Nacional de Fomento y la Universidad Central del Ecuador.

<sup>91</sup> Hasta el momento este programa ha logrado: la incorporación de 6.218 pequeños productores a un mercado seguro, la inclusión de 3.510 pequeños productores en capacitaciones, la inserción de 66 organizaciones de pequeños productores en procesos de fortalecimiento asociativo, la introducción de 47 instrumentos para la implementación de negocios inclusivos a fin de asegurar el acceso al mercado, al crédito, al riego parcelario y a la asistencia técnica y finalmente la incorporación de 15 empresas promotoras de negocios inclusivos en Ecuador.

<sup>92</sup> A través de este proyecto se ha logrado cofinanciar 128 proyectos, lo que generó un impacto en 18.970 familias beneficiarias.

mentación de sistemas integrales de producción agrícola con tecnologías modernas y sostenibles en 10.000 hectáreas comunales de la península de Santa Elena. Esto se debe a que Santa Elena cuenta con una infraestructura que permite el acceso al agua para riego a 77.966 hectáreas, y por el momento solo 6.250 se están usando. Este proyecto consta de una serie de etapas: preparación de las tierras, instalación de los sistemas de riego, comercialización, transferencia de tecnología y gestión.<sup>93</sup>

#### Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (MINTEL)

El MINTEL, creado en agosto de 2009 mediante el Decreto Ejecutivo 8, está organizado en dos viceministerios: uno de ellos es el de Tecnologías de Información y Comunicación, que se centra en el sector telecomunicaciones, y el otro es el de la Sociedad de la Información y el Conocimiento, que se encarga de promover el uso de las TIC en la administración pública, la sociedad y también las empresas.

Desde 2012, el MINTEL orienta sus acciones a través de la Estrategia Ecuador Digital 2.0, con un diseño integral y comprensivo, estructurado en tres planes: i) Plan Nacional de Banda Ancha, que se orienta al desarrollo de la infraestructura y la mejora de la calidad de la banda ancha;<sup>94</sup> ii) Plan Nacional de Acceso Universal, que se enfoca en las habilidades y el capital humano para las TIC; y iii) Alisamiento Digital y Plan de Ciudadanía Digital, que se orienta a las aplicaciones, tanto a nivel del gobierno como de empresas. Los dos primeros planes son esenciales para cerrar las brechas de acceso a la banda ancha y de habilidades digitales en la sociedad civil, especialmente en las zonas rurales y en las comunidades de bajos ingresos, y el tercero es clave para impulsar el uso productivo de las TIC.

A pesar del enfoque integral de la estrategia, la asignación presupuestaria demuestra que se prioriza el desarrollo de la infraestructura, orientada al cierre de la brecha digital entre las zonas rurales y urbanas, y se otorga menor énfasis a la promoción de las TIC en los negocios.<sup>95</sup>

#### Secretaría Técnica de Capacitación y Formación Profesional (SETEC)<sup>96</sup>

Esta Secretaría fue fundada en marzo del 2011, en reemplazo del antiguo Consejo Nacional de Capacitación y Formación Profesional. Según el Decreto Ejecutivo 680, esta institución regula la institucionalidad de capacitación y formación profesional.

---

<sup>93</sup> Por el momento este proyecto ha logrado sembrar 468 hectáreas, introduciendo tecnologías que permiten disminuir el consumo de agua para riego, y ha creado 344 nuevos puestos de trabajo gracias a la capacitación de comuneros.

<sup>94</sup> El Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FODETEL) aporta recursos para el despliegue de la banda ancha y la adopción de las TIC.

<sup>95</sup> De un presupuesto de US\$91 millones para el periodo 2011-15, el MINTEL ha asignado US\$72 a la construcción de un Datacenter, que operará la CNT.

<sup>96</sup> Para una mayor descripción del trabajo de la SETEC, visítese la página web <http://www.setec.gob.ec>

Para cumplir sus objetivos, la SETEC debe promover la capacitación y formación profesional al articular a los diferentes actores del sistema y al asegurar que la oferta esté diseñada con el fin de generar mejoras en la productividad y calidad de las empresas ecuatorianas.

#### Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP)<sup>97</sup>

Fundada en 1996, esta institución es la encargada de proporcionar capacitación y formación profesional que genere competencias laborales que faciliten la transformación productiva de Ecuador y, en consecuencia, el cumplimiento de los lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir.

La SECAP opera en dos áreas: la social y la productiva. Por el lado social se enfoca en la democratización de los medios de producción, al entregar formación a trabajadores del servicio doméstico, personas con discapacidad y sus familiares, jubilados, migrantes y otros grupos con riesgo social.

Por el lado productivo, la SECAP busca alinear la capacitación ofrecida con las necesidades de la economía ecuatoriana. Los sectores priorizados son aquellos que generan un mayor aporte al producto interno bruto (PIB), por lo que se han enfocado principalmente en la construcción civil, la mecánica automotriz, la electricidad y la electrónica, la metalmecánica, entre otros. Esta Secretaría ha introducido el uso de nuevas tecnología en las capacitaciones. Un ejemplo de ello es la actual oferta de cursos virtuales, separados por sectores económicos.

### **Desafíos para la institucionalidad pública de apoyo a la innovación**

Los lineamientos estratégicos de desarrollo: el marco en que se desenvuelve la política pública de apoyo a la innovación

Uno de los objetivos prioritarios del gobierno del Presidente Rafael Correa al asumir la conducción del país en 2008 fue llevar adelante un proceso de transformación productiva que condujera a un nuevo modelo de desarrollo. Esta visión fue plasmada en el Plan Nacional del Buen Vivir, el cual en su segunda fase de aplicación (periodo 2013-17), definió 12 estrategias de cambio (SENPLADES, 2013):

- i. Consolidar el Estado democrático y la construcción del poder popular.
- ii. Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad.
- iii. Mejorar la calidad de vida de la población.

---

<sup>97</sup> Para una mayor descripción del trabajo del SECAP, visítese la página web <http://www.secap.gob.ec>

- iv. Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.
- v. Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad.
- vi. Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral, en estricto respeto a los derechos humanos.
- vii. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad territorial y global.
- viii. Consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible.
- ix. Garantizar el trabajo digno en todas sus formas.
- x. Impulsar la transformación de la matriz productiva.
- xi. Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica.
- xii. Garantizar la soberanía y la paz, profundizar la inserción estratégica en el mundo y la integración latinoamericana.

Estas estrategias de cambio encontraron a su vez expresión en la Agenda de Transformación Productiva. Esta postula la necesidad de fomentar prioritariamente aquellos sectores que presenten un mayor potencial para la diversificación productiva y la generación de empleo y valor agregado desde una lógica de la sustitución estratégica de importaciones, con potencial competitivo y exportador, y de la soberanía alimentaria, con el objetivo de favorecer el cambio de la matriz productiva, que es el eje central del accionar del gobierno. Esto se enmarca en cuatro ejes transversales:

- i. Fomento de la equidad y democratización del acceso a los medios de producción.
- ii. Sostenibilidad ambiental y eficiencia energética.
- iii. Equidad regional.
- iv. Mejora de la eficiencia y calidad de los servicios públicos al sector privado.

Los sectores priorizados fueron: alimentos frescos y procesados, biotecnología, cadena agroforestal sustentable, confecciones y calzado, construcción, energías renovables, metalmecánica, plásticos y caucho sintético, productos farmacéuticos y químicos, servicios ambientales, transporte y logística, tecnología (*hardware* y *software*), turismo, vehículos, automotores, carrocerías y partes.

Las definiciones establecidas en la Agenda de Transformación Productiva se plasmaron normativamente en el Código de la Producción, el cual, como se mencionó anteriormente, provee el marco legal para el despliegue de las intervenciones públicas de apoyo al desarrollo y la transformación productiva.

De manera concurrente con la definición de la Agenda de Transformación Productiva, se generó un nuevo ordenamiento territorial en el país. Este nuevo

orden establece siete zonas de desarrollo territorial (ZDT), las cuales se conciben como espacios de planificación que permitan promover dinámicas de desarrollo endógeno e ir reduciendo las enormes diferencias que actualmente se aprecian entre las distintas zonas del país. Para ello, se hace especial hincapié en el hecho de que la dinamización de los territorios considere tanto la dimensión de la transformación productiva como la de desarrollo institucional.

Hasta el momento el esquema de ZDT no ha sido implementado acabadamente. De hecho, la propuesta original del Ejecutivo consideraba que cada zona fuera liderada por un cargo electivo, lo cual no se ha producido. Sin embargo, se ha impulsado un proceso de descentralización considerando el traspaso de las atribuciones a las Prefecturas que gobiernan las 24 provincias del país.

A fin de definir las competencias que serán traspasadas al nivel de las Prefecturas, se ha establecido un Consejo de Competencias. En base a un análisis de las capacidades existentes y mediante programas de fortalecimiento de las capacidades deficitarias, el Consejo define cuáles son las competencias que deben descentralizarse, lo cual incluye el manejo de los recursos para esos efectos. En consecuencia, cualquier propuesta de ordenamiento en materia de fomento a la innovación debe, en principio, considerar este proceso en curso, a fin de identificar qué acciones se tienen que conducir y ejecutar al nivel central y cuáles a nivel provincial.

La orientación de la política de innovación

**La innovación es sin duda un elemento clave en cualquier estrategia que busca promover la transformación de la estructura productiva de un país.**

Debido a sus efectos en el desempeño de las firmas y en el despliegue de nuevas actividades o sectores, la innovación es sin duda un elemento clave en cualquier estrategia que busca promover la transformación de la estructura productiva de un país. Si se considera lo anterior y se piensa en los retos actuales y futuros para la política pública en este ámbito, es importante disponer de respuestas a algunos interrogantes clave, como los siguientes: ¿de qué forma se ha alineado la política de innovación con los objetivos estratégicos de Ecuador en los últimos años?, ¿cuáles son los mecanismos y canales a través de los que se ha buscado vincular las políticas de apoyo a la innovación, la ciencia y la tecnología con dichos objetivos? y sobre todo ¿qué lecciones y desafíos se desprenden de la experiencia de estos últimos años?

La Agenda de Transformación Productiva se construyó con el objetivo de disponer de un marco de orientación política para el gobierno, por lo que no corresponde necesariamente con el espacio temporal de largo plazo que por lo general se relaciona con una estrategia. Sin embargo, cuando se analiza su contenido se constata que los objetivos transformadores que la inspiran son claramente de largo plazo. Por otra parte, si bien el documento identifica objetivos de política y singulariza un conjunto de instrumentos que pueden tener una función en el fomento de la innovación, no pretende definir lineamientos concretos de acción que permitan vincular de manera programática los esfuerzos que se busca promover en este campo con la metas de más largo plazo establecidas en el documento.

En este contexto, es posible identificar al menos dos fases en la orientación de la estrategia de apoyo a la transformación productiva: una primera que se extiende entre 2009 y mediados de 2012, y una segunda que se perfila desde entonces. En cada una de ellas el espacio asignado al fomento de la innovación se ha formulado de manera distinta, al igual que las demandas que se plantean al respecto.

En el primer período, la orientación general era guiar los esfuerzos de la política pública de acuerdo a las prioridades establecidas en las Agendas Regionales elaboradas para cada una de las siete ZDT. Con el apoyo de consultores, se seleccionaron sectores productivos prioritarios en cada una de estas zonas, lo que dio lugar a una lista de 15 rubros específicos.<sup>98</sup> A su vez, para cada uno de estos rubros se elaboraron Programas de Mejoramiento de la Competitividad, los cuales debían servir de guía operativa para organizar la acción del sector público.

El liderazgo de este proceso fue asumido por el MCPEC, en su calidad de ministerio encargado de presidir y actuar como secretaría técnica del Consejo Sectorial de la Producción,<sup>99</sup> órgano al cual corresponde la definición de las políticas de desarrollo productivo.

Con el objetivo de organizar y conducir el proceso en los territorios, el MCPEC contrató bajo su dependencia un gerente para cada zona. Los gerentes fueron los encargados de promover los diálogos y encuentros regionales, y de canalizar, a través del MCPEC, las necesidades de apoyo desde las ZDT hacia los organismos públicos centrales.

Es necesario notar que no es función de un ministerio coordinador ejecutar programas o instrumentos (los cuales puede mantener solo en una fase de incubación), por lo que la materialización de sus directrices de política debe hacerse particularmente a través de la movilización de las capacidades y los recursos de los ministerios sectoriales y las secretarías, que se encuentran bajo su coordinación. Para estos efectos, el MCPEC, como ministerio coordinador, tiene la responsabilidad de aprobar los presupuestos de los entes que están bajo su esfera. En consecuencia, cualquier nuevo programa o instrumento que alguna entidad coordinada quiera poner en práctica debe contar con el visto bueno de su respectivo ministerio coordinador. Este último es también responsable de efectuar el seguimiento del cumplimiento de la ejecución y del avance de los compromisos de las instituciones coordinadas.

Estas atribuciones dan al MCPEC las herramientas para organizar y articular la acción pública en función de los objetivos estratégicos que se establezcan en

---

<sup>98</sup> Los rubros fueron: textil, cacao, turismo, flores, brócoli, papa, cuero y calzado, aceite palma, piña, acuicultura y pesca (camarón y atún), línea blanca, muebles de madera, café y banano. Como se puede apreciar, a diferencia de los rubros establecidos originalmente en la Agenda de Transformación Productiva, se trata de actividades muy concentradas en la explotación de recursos naturales, pues son los que más peso tienen en los territorios.

<sup>99</sup> Aparte del MCPEC, el consejo está integrado por los ministerios y organismos competentes en las siguientes áreas: Agricultura, Ganadería y Pesca; Industrias y Servicios; Transporte y Obras Públicas; Turismo; Capacitación Técnica y Profesional; Comercio Exterior, Compras Públicas; Relaciones Laborales; Ciencia y Tecnología; Propiedad Intelectual; y las instituciones nacionales a cargo de la administración tributaria central, tanto de tributos internos como de comercio exterior. Participan asimismo el organismo rector de la gestión de la administración pública y el organismo rector de la planificación.

**La práctica ha revelado que alinear los diferentes actores en función de los objetivos declarados es una tarea más compleja de lo esperado.**

el ámbito del desarrollo productivo sectorial y territorial. Esta capacidad y los programas transversales de apoyo a la innovación, al emprendimiento y a la inversión, que fueron incubados en el Ministerio, constituyen los instrumentos disponibles para apoyar el rol del MCPEC. En principio, se trata de instrumentos potencialmente poderosos. Sin embargo, la práctica ha revelado que alinear los diferentes actores en función de los objetivos declarados es una tarea más compleja de lo esperado. En efecto, la concreción de los avances se vio limitada por un conjunto de obstáculos y debilidades cuya solución no es simple ni rápida.

En el nivel operativo, pueden destacarse tres debilidades. En primer lugar, existen escasos instrumentos para canalizar los apoyos específicos y focalizados hacia las empresas, labor que hasta hace poco se veía adicionalmente complicada por la imposibilidad de transferir recursos financieros públicos para que fueran ejecutados por entes privados. En segundo lugar, las agendas y programas de mejoramiento de la competitividad no ofrecen un plan de acción detallado para cada uno de los organismos públicos, ni toman en cuenta las posibilidades efectivas de intervención de cada uno de ellos. En tercer lugar, las reparticiones públicas no necesariamente tenían una presencia significativa en los territorios, y la puesta en marcha del proceso de traspaso de competencias hacia las provincias no fue acompañada por la generación de instancias operativas fuertes a nivel de las ZDT.

A estas dificultades en términos de la capacidad efectiva de la ejecución, se suman las derivadas de la complejidad que reviste todo esfuerzo de articulación efectiva de los organismos públicos que tienen sus propios objetivos y procedimientos. En el caso particular de las materias relacionadas con el fomento de la innovación, se produce el dilema de que si bien el Consejo de la Producción tiene la responsabilidad sobre la conducción de la política de innovación productiva, la SENESCYT tiene a su cargo la política de Ciencia y Tecnología. Aun cuando esta Secretaría participa en el Consejo de Producción, no se encuentra bajo la tutela del MCPEC sino del Ministerio de Conocimiento y Talento Humano. En consecuencia, la definición de aspectos claves para favorecer el desarrollo de los sectores priorizados, como la formación de los recursos humanos especializados, la realización de actividades de I+D o el desarrollo de infraestructura tecnológica, se encuentra fuera del ámbito directo de conducción del MCPEC.

Para lograr alinear la actividad de la SENESCYT en función de los objetivos de transformación productiva establecidos por el MCPEC, se requieren al menos dos condiciones básicas. La primera es que el MCPEC indique con claridad los cuellos de botella existentes y las oportunidades que deben aprovecharse a nivel de cada rubro o sector, y las necesidades específicas que se derivan en materia de las intervenciones en el ámbito propio de la SENESCYT. La segunda es que la SENESCYT disponga de los recursos, los instrumentos y la capacidad para llevar adelante acciones focalizadas. La experiencia demostró que, más allá de la disposición de los agentes de política, estas condiciones no se cumplen: los estudios a nivel de rubros no ofrecen una guía precisa para orientar las intervenciones en estas materias y la SENESCYT no ha desarrollado instrumentos que puedan apoyar iniciativas de carácter focalizado.

**El cambio de orientación se expresa en la definición de un rol más activo del propio sector público para impulsar la transformación productiva deseada.**

A fin de resolver las carencias de los análisis sectoriales, hacia fines de 2011 y comienzos de 2012 el MCPEC impulsó la elaboración de Agendas Tecnológicas Sectoriales. Hasta el presente se han confeccionado dos: una para el sector del *software* y otra para la industria de la madera. El propósito de estas agendas es identificar demandas específicas en materia de necesidades de I+D, formación de recursos humanos avanzados, infraestructura tecnológica, desarrollo de normas, entre otros aspectos. Con ello se buscaba generar un programa de intervenciones relevantes para impulsar los procesos de mejora de la competitividad de cada sector. Sin embargo, de manera simultánea a la elaboración de estas agendas, la SENESCYT iniciaba un importante proceso de cambio, y sus energías se orientaron hacia otras áreas con retos de mayor urgencia, específicamente en educación superior y a una redefinición de sus formas de acción. En consecuencia, el avance para concretar el apoyo a las agendas tecnológicas sectoriales se suspendió.

Aunque no necesariamente signifique una sustitución plena de la orientación previamente seguida, desde mediados de 2012 se puede apreciar el surgimiento de iniciativas que marcan un cambio en la forma de encarar el reto de la transformación productiva, y que generan un nuevo escenario de desafíos para la articulación entre dicho objetivo y la política de la ciencia, la tecnología y la innovación. Principalmente, el cambio de orientación se expresa en la definición de un rol más activo del propio sector público para impulsar la transformación productiva deseada. En esta línea destacan, por ejemplo, el proyecto de creación de la ciudad tecnológica Yachay y la creación en el MIPRO del Viceministerio de Industrias Básicas, Intermedias y de Desagregación Tecnológica. En el primer caso, el Estado se propone generar condiciones de infraestructura y normativas, y también de concentración de capacidades científico-tecnológicas, para promover el despegue de industrias de alto contenido tecnológico. En el segundo, el Viceministerio busca intervenir directamente en algunos sectores industriales para promover el desarrollo de la producción de mayor valor agregado, incluyendo la opción de crear empresas públicas o mixtas para tales efectos.

Sin perjuicio del rol más directo que se propone desempeñar el Estado, en ambas iniciativas se plantea explícitamente una fuerte necesidad de articular diversas entidades públicas para tener éxito. En particular, las autoridades a cargo de las iniciativas señalan la importancia de coordinarse con las distintas reparticiones de la SENESCYT a fin de contar con apoyo para guiar la formación de recursos humanos avanzados y financiar actividades de I+D y de transferencia tecnológica.

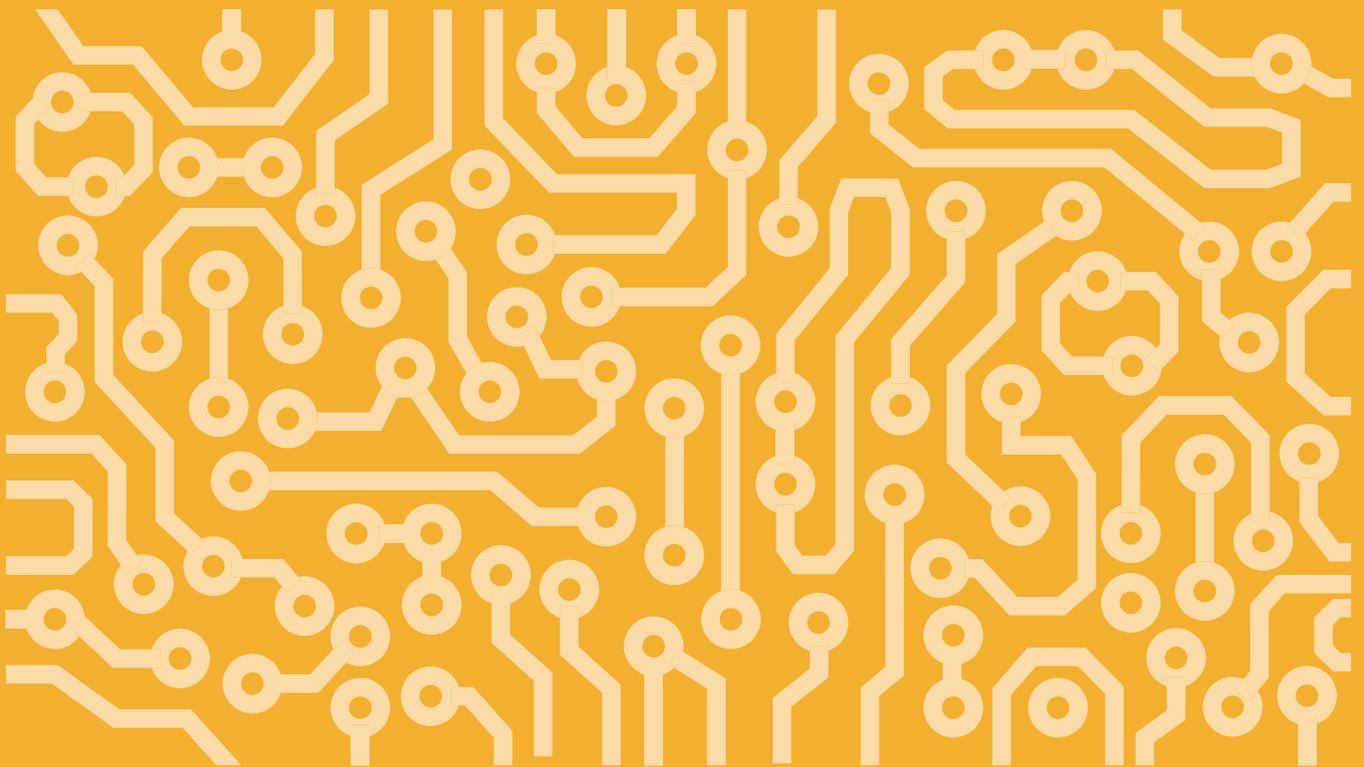
No obstante, la experiencia indica que lograr un trabajo coordinado y bien articulado de distintas reparticiones públicas en pos de un objetivo estratégico no es una tarea fácil. La dificultad es mayor aún si se considera que para promover innovación productiva es necesario incluir al sector privado en dichos procesos. Los tropiezos experimentados al llevar adelante las iniciativas concretas de soporte a la innovación para la transformación productiva a nivel territorial y sectorial, son un reflejo de que aún un muy buen diseño institucional no es garantía de un funcionamiento expedito en estas materias. Por ese motivo, es importante extraer lecciones de esa experiencia para poder desplegar un accionar más fluido en esta nueva etapa que parece inaugurarse.

# Referencias

- Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones. 2010. *Registro Suplemento número 351*. Disponible en: <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/codigo-organico-de-la-produccion-comercio-e-inversiones/>
- Consejo Sectorial de la Producción. 2012. *Informe de rendición de cuentas*. Quito: MCPEC. Disponible en: <http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/MCPEC-informa-2012.pdf>
- El Comercio. 2012. “Gobierno liberará las patentes de 11 fármacos”. Disponible en: <http://www.saludyfarmacos.org/boletin-farmacos/boletines/may2012/ecuador-gobierno-liberara-las-patentes-de-11-farmacos/>
- MIPRO s.f. Programa Renova Industria. Disponible en: <http://www.industrias.gob.ec/renova-industria/>
- Salazar, R. 2013. “Ciencia y tecnología en el Ecuador: Una breve introducción a su institucionalización”. Disponible en: <http://en.calameo.com/read/002458592261e5ecc405f>.
- SENESCYT (Secretaría de Educación Superior, Ciencia y Tecnología). s.f. “La Secretaría”. Disponible en <http://www.educacionsuperior.gob.ec/la-secretaria/>
- , 2013. *35 logros de la revolución ciudadana en educación superior, ciencia, tecnología e innovación*. Disponible en: [http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/35-LOGROS\\_PROPnueva.pdf](http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/35-LOGROS_PROPnueva.pdf)
- , – 2013b. *Ejecución Presupuestaria por Proyecto*. Disponible en: <http://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/05/REPORTE-26-04-2013-LOTAIP.pdf>
- , 2014. *Informe de Gestión de Becas Nacionales*. Quito.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. 2013. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. Disponible en: <http://www.buenvivir.gob.ec/>

# Capítulo 4

Recomendaciones



# Recomendaciones

## Resumen

La evidencia presentada en este libro apunta a que en el último tiempo Ecuador ha comenzado a implementar un conjunto de acciones tendientes a generar un sistema de innovación sólido para lo cual ha establecido los cimientos necesarios. El impacto de estas políticas se pueden verificar en varios niveles: en la educación superior, en la formación de recursos especializados y, sobre todo, en el consenso existente sobre la importancia que tienen todos estos esfuerzos para el país. Esto es importante porque apunta a la formación de una cultura de innovación, que se requiere en todos los ámbitos, como el sector público y el privado, las universidades y los emprendedores, entre otros, para lograr un desarrollo económico inclusivo. Sin embargo, los retos para cumplir dicho propósito son numerosos y significativos, y atenderlos requerirá mucho más que la inyección de recursos económicos.

En este capítulo, el último del libro, se proponen una serie de recomendaciones de política.

En primer lugar, bajo el esquema del fortalecimiento de la institucionalidad pública de apoyo al sistema de innovación se recomienda:

- i. Definir un mecanismo que permita establecer ordenadamente las prioridades que atenderá la política de innovación, particularmente desde la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).
- ii. Mejorar la disponibilidad de información y fortalecer las capacidades institucionales para el monitoreo y evaluación de instrumentos, programas y políticas de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación.
- iii. Desarrollar una metodología de trabajo articulado entre las entidades públicas relevantes, a partir de un pequeño número de iniciativas sectoriales para generar aprendizaje.
- iv. Definir más claramente los ámbitos de competencia central y regional en materia de innovación, y generar una política efectiva de desarrollo de las capacidades que permita la transferencia de las competencias que deben descentralizarse.

En segundo lugar, para fomentar la innovación en el sector privado se requiere:

- i. Crear un espacio de diálogo público-privado que ayude a enfrentar los obstáculos que impiden la participación del sector privado en innovación.
- ii. Poner en marcha instrumentos de apoyo a la innovación y al emprendimiento, especialmente la creación de fondos de apoyo para tales fines, que requerirán el desarrollo de capacidades institucionales de trabajo con el sector privado.
- iii. Mejorar el clima de innovación y aumentar la masa crítica de talento humano, al continuar el esfuerzo para la formación de recursos humanos altamente calificados y favorecer el desarrollo de programas de doctorados nacionales, y también evaluar el impacto de los incentivos fiscales existentes.
- iv. Promover la investigación científica en áreas estratégicas, apoyando la incorporación de equipamiento de los institutos públicos de investigación y Prometeos. Asimismo, facilitar el acceso a laboratorios y otras infraestructuras necesarias para realizar la investigación.
- v. Continuar modernizando las capacidades de control de calidad, normalización y metrología, tomando en cuenta la necesidad de desarrollar un sistema de incentivos para lograr una mayor utilización de esas capacidades.
- vi. Fomentar las tecnologías de la información y comunicación articulando y fortaleciendo los esfuerzos y recursos que pertenecen a las agendas de diferentes actores.

## El Sistema Nacional de Innovación de Ecuador

**No se proponen recetas ni modelos, sino recomendaciones prácticas y puntuales que pueden aumentar la eficacia y eficiencia de los enormes y crecientes esfuerzos del gobierno.**

A lo largo del libro se ha analizado una serie de tópicos del Sistema Nacional de Innovación (SNI) de Ecuador, con el objetivo de avanzar en la consolidación de un sistema de innovación sólido y moderno, con instituciones e instrumentos que respondan a las necesidades del país, y que aprovechen las lecciones aprendidas de la experiencia internacional y las posibilidades crecientes que ofrece el desarrollo tecnológico. Este capítulo enfatizará algunas recomendaciones y formulará otras en áreas críticas para el fortalecimiento del SNI. No se proponen recetas ni modelos, sino recomendaciones prácticas y puntuales que pueden aumentar la eficacia y eficiencia de los enormes y crecientes esfuerzos del gobierno, que se han materializado en aumentos en la inversión y en reformas sin precedentes. Varias de las recomendaciones pueden realizarse en el corto plazo mientras que otras requerirán un esfuerzo de mediano y largo plazo. Lo más importante es crear las capacidades en el sector público. Este esfuerzo, que es de mediano plazo, permitirá contar con instituciones capaces de diseñar y ejecutar programas, de aprender y extraer lecciones y mejores prácticas, y sobre todo que puedan adaptarse permanentemente a las necesidades cambiantes de la sociedad.

Cuadro 4.1 | Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del SNI de Ecuador

Fortalezas	Debilidades
Entorno macroeconómico estable con crecimiento económico fuerte.	Falta de fluidez en el diálogo entre el Estado y el sector privado, y entre el Estado y las universidades y centros de investigación privados, generada por la actual estructura institucional.
Aumento en la inversión en desarrollo de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en los últimos años.	Débil articulación institucional.
Existencia de cuadros técnicos en varias agencias del sector público con capacidad para construir y mejorar el diseño y la ejecución de políticas públicas más efectivas en temas como innovación, conectividad, competencia, servicios tecnológicos y calidad.	Limitado arsenal de instrumentos de política para el financiamiento de la investigación científica, la innovación empresarial y el fomento al emprendimiento.
Presencia de jóvenes emprendedores dinámicos que están intentando desarrollar empresas de rápido crecimiento y base tecnológica.	Retos importantes del clima de negocios y el clima de innovación.
Implementación de una ambiciosa reforma de la educación superior con criterios profesionales e institucionales muy bien fundamentados.	Déficit de información acerca de las principales dimensiones del sistema.
Puesta en marcha del proyecto Yachay, como catalizador del desempeño científico y productivo de Ecuador.	Baja capacidad y productividad científica.
Avances importantes con respecto al marco institucional y normativo que rige la infraestructura de la calidad.	Muy escasa innovación empresarial.
	Limitada capacidad institucional para el monitoreo y la evaluación del impacto de las políticas y los instrumentos, y para la recolección de información cuantitativa sobre la innovación y el emprendimiento.

Oportunidades	Amenazas
<p>Prioridad del tema de innovación en el discurso y en las decisiones presupuestarias del gobierno.</p> <p>Enfoque del gobierno que entiende el talento humano especializado como fundamento de un futuro sistema de innovación sólido, lo que se manifiesta en masivos programas de becas y el programa Prometeo.</p> <p>Visión de la ciudad del conocimiento, Yachay, como proyecto que aspira a promover el desempeño científico y productivo de Ecuador en base a una infusión de recursos públicos extraordinaria.</p> <p>Disposición de varios sectores del empresariado establecido a encontrar terreno común con el gobierno para colaborar en temas de innovación.</p> <p>Apertura del sector público a una discusión sobre la manera de promover el sector de ciencia, tecnología e innovación.</p>	<p>Bajo nivel de coordinación con el sector privado en iniciativas públicas, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En Yachay, la participación activa y sistemática del sector privado hubiera sido importante en decisiones que incluyen la localización, el diseño y el concepto del proyecto.</li> <li>- La concentración de recursos públicos de investigación en las instituciones públicas ha dejado de lado a las instituciones privadas.</li> <li>- La inversión en banda ancha es totalmente financiada por el sector público.</li> </ul> <p>Limitada base de capital humano científico, tecnológico y de ingeniería con el que atender las demandas de la economía del país.</p> <p>Ausencia de un plan de reinserción laboral para acompañar el programa de becas.</p> <p>Poca atención a las iniciativas de transferencia y difusión de tecnología y conocimiento reflejada en la inexistencia de instituciones intermediarias.</p>

Fuente: Elaboración propia.

**Es importante que existan canales institucionales claros para procesar las distintas demandas y también precisión sobre las funciones que deben cumplir los distintos entes.**

El diseño conceptual de la estrategia de desarrollo que el gobierno se ha planteado requiere el esfuerzo coordinado de diversos agentes de la política pública. Así, uno de los principales retos que enfrenta Ecuador es encontrar una forma efectiva de articular la acción pública en función de los objetivos de desarrollo establecidos. El ámbito de la innovación no es inmune a esta situación. La experiencia reciente indica que se trata de un sector que es considerado clave en las distintas iniciativas que el gobierno busca acometer. La evidencia presentada en este estudio apunta a que en el último tiempo Ecuador ha comenzado a implementar un conjunto de acciones que apuntan en la dirección de generar un sistema de innovación sólido, estableciendo los cimientos necesarios para la innovación. Sin embargo, los retos enfrentados para cumplir ese propósito son numerosos y significativos, y para atenderlos se requiere mucho más que la inyección de recursos económicos.

### Fortalecimiento de la institucionalidad pública de apoyo al Sistema Nacional de Innovación

En un contexto en el que el gobierno se ha planteado ambiciosos objetivos de desarrollo, a cuya consecución el SNI debe contribuir, es importante que existan canales institucionales claros para procesar las distintas demandas y también precisión sobre las funciones que deben cumplir los distintos entes. Igualmente, se requieren capacidades institucionales para generar y gestionar información

que permita el monitoreo de los distintos instrumentos, programas y políticas de apoyo, así como su evaluación de impacto. Para que esto ocurra se presentan las siguientes recomendaciones:

### **Definir un mecanismo para establecer las prioridades que atenderá la política de innovación**

**La política de innovación debe incorporar los requerimientos que surgen desde la estrategia de desarrollo y transformación productiva.**

La política de innovación debe incorporar los requerimientos que surgen desde la estrategia de desarrollo y transformación productiva. En la actualidad, la SENESCYT es el organismo público a cargo del diseño y la implementación de los instrumentos y programas de apoyo en materia de ciencia, tecnología e innovación, por lo que debe ocuparse de atender las potenciales demandas que surjan en esta área. Si bien la SENESCYT participa del Consejo de la Producción, no está bajo la dependencia del Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC). Esta situación implica que el organismo encargado de promover la transformación productiva no dispone de herramientas para intervenir por la vía del fomento de la innovación; además la autoridad responsable no tiene injerencia directa sobre la entidad que dispone de esas capacidades de intervención.<sup>100</sup>

Aunque en principio el Consejo de la Producción debiera ser el espacio en el que se canalicen las solicitudes de apoyo hacia la SENESCYT, lo cierto es que su carácter superestructural dificulta el análisis detallado de las diversas demandas. La definición de los objetivos y los sectores que se establecen en la Agenda de Transformación Productiva o que emanan de las zonas de desarrollo territorial tampoco ofrecen una guía precisa de acción. Por otra parte, hay que considerar que el MCPEC no tiene facultades para monitorear o supervisar las respuestas efectivas de la SENESCYT a las peticiones que recibe.

Se generan así dos tipos de riesgos distintos. Por una parte, que desde las reparticiones del área productiva se produzca un exceso de demandas hacia la SENESCYT, que trasladen hacia esta Secretaría la responsabilidad de implementar iniciativas que no necesariamente están adecuadamente formuladas o con el nivel de detalle requerido. Por otra parte, existe el riesgo inverso de que ante la ausencia de orientaciones y prioridades precisas, la SENESCYT pase a definir prácticamente de manera autónoma su accionar, prescindiendo de los lineamientos del área encargada de promover el desarrollo productivo.

*Recomendación específica.* Establecer un mecanismo para definir una matriz de acciones de apoyo a la innovación orientadas a un conjunto acotado y preciso de prioridades derivadas de objetivos sectoriales de transformación productiva. En principio, ese mecanismo podría consistir en que el MCPEC y la SENESCYT

---

<sup>100</sup> En varios países existen dos agencias que se dividen el campo de intervención: una de ellas se ocupa más de la ciencia y el apoyo a la formación de los recursos humanos avanzados y la otra del fomento de la investigación y desarrollo y de la innovación (I+D+i). El primer tipo suele depender del Ministerio de Educación (o su equivalente) y el segundo de alguna variante de Ministerio de Industria. En otros casos existe un Ministerio de Ciencia y Tecnología que tiene bajo su tutela una agencia ejecutora que brinda servicios especializados en este campo al conjunto del sector público.

impulsen de manera conjunta la elaboración de Agendas Tecnológicas Sectoriales en algunos sectores específicos. Dichas Agendas –o algún mecanismo equivalente– podrían traducirse en planes de acción específicos que enmarcarían la actividad de la SENESCYT a favor de los objetivos de transformación productiva. Adicionalmente, la SENESCYT podría contar con una figura de asesoramiento (por ejemplo, un consejo) que facilite el apoyo según las necesidades señaladas por expertos internacionales en el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas de innovación, ciencia y tecnología.

## Mejorar la disponibilidad de información y fortalecer las capacidades institucionales de monitoreo y evaluación

El tema de innovación no está presente, en la medida que su importancia demanda, en la prensa y el discurso público porque no existen instrumentos para medirla. A pesar de que la SENESCYT ha comenzado a enfrentar este aspecto a través de la Encuesta de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), las sociedades y las burocracias tienden a ser víctimas del llamado *sesgo de disponibilidad* –descrito en la literatura de psicología y economía– que sostiene que se da más importancia a los fenómenos de los cuales se tiene información disponible, en desmedro de aquellos que podrían ser tanto o más importantes, pero de los cuales no se tiene información cuantitativa y frecuente. En ese contexto es natural que la innovación y los nuevos negocios reciban menos atención.

Utilizando la información recolectada, es importante que la SENESCYT disponga de una unidad de monitoreo y evaluación del impacto. Si bien estas funciones actualmente son responsabilidad de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), también se requiere contar con estas capacidades “en casa” para facilitar la obtención de líneas de base antes de la ejecución de los proyectos y contar con una permanente retroalimentación con la ejecución. Además de facilitar la transparencia del impacto del uso de los recursos públicos, la evaluación del impacto de los programas y proyectos facilita el diseño de presupuestos en función de aquello que tiene más impacto para la sociedad.

**El tema de innovación no está presente, en la medida que su importancia demanda, en la prensa y el discurso público porque no existen instrumentos para medirla.**

*Recomendaciones específicas.* Iniciar este proceso con un proyecto piloto enfocado en un tema puntual en el cual sea factible obtener información y cuya gestión pueda dar importantes insumos para el monitoreo de actividades en curso, su posterior evaluación de impacto y el diseño de nuevos instrumentos. Por ejemplo, en el caso de los programas de becas para la educación superior el esfuerzo que el país está haciendo es tan importante que amerita una inversión en sistemas de recopilación y gestión de la información. Actualmente existe una plataforma web interactiva que facilita las relaciones entre los becarios, la cual se podría potenciar para vincularlos con empresas, universidades y centros de investigación en Ecuador, y también para obtener información actualizada. Por ejemplo, es necesario saber qué estudian los becarios, dónde lo hacen, cuáles son sus temas de disertación, cómo son los niveles de salarios luego de su graduación, entre otros. Esta información además de permitir monitorear el desempeño de los programas y evaluar su impacto económico, podría inspirar nuevos instrumentos que faciliten la inserción laboral de los becarios y que alineen las áreas de apoyo a la formación

con las necesidades del país. Otra recomendación es desarrollar una tarjeta de puntuación (*balance scorecard*) de emprendimiento, innovación y competitividad, donde mensualmente el Presidente de la República, los principales ministros y jefes de servicios públicos puedan visualizar las últimas tendencias de innovación, emprendimiento y competitividad en el país a través de un sistema integrado que, en términos generales, se autoalimente de los registros del Estado. Así, una mayor cantidad de gente percibe como importante la discusión pública sobre innovación y nuevas empresas y se favorece el diseño de políticas basadas en evidencia cuantitativa. Esta iniciativa está dentro de la agenda de trabajo de la Corporación para el Emprendimiento y la Innovación del Ecuador (CEIE), pero requiere de un alto apoyo del sector público para que se materialice. Además, el desarrollo de este producto requiere un liderazgo político importante, debido a que es necesaria la coordinación entre múltiples instituciones que tienen la información. En el Anexo VI, se presenta una primera aproximación a la tarjeta de puntuación.

### **Desarrollar una metodología de trabajo articulado entre las entidades públicas relevantes**

La agenda de desarrollo de Ecuador es ambiciosa y exige un alto nivel de coordinación entre los agentes públicos. Esto no es algo que se logra estableciéndolo como un mandato, sino que requiere de un proceso de aprendizaje que normalmente conlleva aciertos y errores. Diseñar los protocolos y los incentivos adecuados para movilizar al personal en la dirección deseada no es una tarea fácil. De ahí la importancia de invertir tiempo y energía en desarrollar metodologías de trabajo conjunto, entre el área de apoyo a la transformación productiva y los encargados de promover la innovación, que provengan de experiencias concretas.

*Recomendación específica.* Iniciar un trabajo conjunto, que involucre la movilización de instrumentos y apoyos de manera concertada, entre entidades del área de la producción y la SENESCYT, en dos o tres sectores o rubros específicos. Estas experiencias deberían ser monitoreadas para poder identificar tanto barreras específicas que atenten contra la articulación de los esfuerzos públicos a fin de eliminarlas como prácticas más exitosas.

### **Definir los ámbitos de competencia central y regional en materia de innovación y fomentar la descentralización de las competencias**

Entre los objetivos del gobierno está el favorecer un proceso de descentralización que traspase competencias a las prefecturas provinciales. Este movimiento abre la oportunidad a que la relación de contacto directo con los usuarios se pueda derivar hacia instancias más descentralizadas en el caso de varios de los instrumentos de apoyo a la innovación empresarial. De esta manera, a nivel nacional solo se mantienen las facultades de diseño y normativas de los instrumentos, y las labores de monitoreo y seguimiento.

**El trabajo directo con las firmas es crucial en la fase de identificación y formulación de los proyectos, pues normalmente las empresas no conocen fehacientemente sus problemas reales y tampoco tienen el tiempo y las capacidades para formular proyectos.**

El trabajo directo con las firmas es crucial en la fase de identificación y formulación de los proyectos, pues normalmente las empresas no conocen fehacientemente sus problemas reales y tampoco tienen el tiempo y las capacidades para formular proyectos. Este tipo de asistencia no puede ser provista por entidades ministeriales, pues requeriría una gran cantidad de personal presente en todas las provincias del país para hacerlo. Tampoco puede ser dejado en manos de consultores privados, pues estos tienden a diagnosticar los problemas que son capaces de resolver los cuales no necesariamente coinciden con los que debieran abordar las empresas. Ese rol de levantamiento de la demanda, identificación de oportunidades, diagnóstico sobre la situación de las empresas y asistencia en la formulación de proyectos puede ser cumplido por agentes intermediarios. Los candidatos ideales para llevar adelante esa función son las agencias de desarrollo territorial, pues tienen el apoyo de las prefecturas y en varios casos disponen de presupuestos significativos y personal muy bien preparado.

Ahora bien, ¿qué instrumentos debieran operar a nivel nacional y cuáles podrían hacerlo a nivel descentralizado? La distinción debe considerar las escalas mínimas de operación para un proyecto, el nivel de externalidades que se busca generar y la manera de evitar la duplicación de esfuerzos. De esta forma, los proyectos que requieren grandes esfuerzos de investigación, que apuntan a resolver problemas que afectan a un número importante de empresas, que poseen bajas posibilidades de que sus resultados sean apropiados por el sector privado o que demandan inversiones que solo son rentables si muchos usuarios los usan debieran decidirse al nivel central. Inversamente, aquellos que requieren una investigación menos intensiva y cuyos resultados benefician a un número acotado de usuarios, deberían asumirse desde los territorios.

El diagrama 4.1 grafica la distinción de niveles de decisión señalada. Obviamente, el traspaso de atribuciones al nivel territorial requiere procesos de desarrollo de capacidades y la existencia de directrices sobre condiciones mínimas que deben ser satisfechas por un proyecto, los procedimientos de adjudicación y otros criterios. Estos aspectos normativos deben ser establecidos a nivel central y consensuarse con las prefecturas, las cuales debieran aportar recursos a la operación de los instrumentos.

Diagrama 4.1 | Niveles de decisión de proyectos de apoyo a la innovación



Fuente: Elaboración propia.

**La inversión privada en innovación permite que las empresas resuelvan problemas, generando beneficios no solo para ellas mismas sino para la economía en general.**

Hasta el momento no ha existido una definición clara sobre el tipo de balance que se establecerá entre el nivel central y el regional en el área de innovación. Por ejemplo, el tránsito hacia la descentralización iniciado por el programa EmprendEcuador no parece haber sido plenamente completado, pues el programa no se encuentra operando actualmente. Sin embargo, sería interesante analizar ese proceso de modo de obtener algunas lecciones útiles para realizar definiciones respecto de eventuales nuevos instrumentos de apoyo.

*Recomendación específica.* Definir las implicancias de las directrices sobre descentralización para la implementación de la política de ciencia, tecnología e innovación. En función de las decisiones sobre los ámbitos de competencia, incorporar en el diseño de los instrumentos que corresponda la dimensión territorial, particularmente desde el punto de vista de las condiciones de operación y ejecución.

## Fomento de la innovación en el sector privado

La inversión privada en innovación permite que las empresas resuelvan problemas, generando beneficios no solo para ellas mismas sino para la economía en general, motivo por el cual es necesario incentivar esta actividad en el sector privado. Para esto se requiere lo siguiente:

### Crear un espacio de diálogo público-privado

Para identificar las limitaciones específicas de cada sector priorizado, es necesario crear un espacio de diálogo público-privado que ayude a enfrentar los obstáculos que impiden su progreso (Hausmann, 2008). Este diálogo se puede ver trabado debido a la presencia de tres contrariedades: la falta de información, los incentivos y la movilización de recursos. Además, actualmente la estructura de la institucionalidad de apoyo a la innovación no favorece un buen diálogo público-privado, lo que genera una participación mínima del sector privado en temas de innovación. Si se considera la relevancia que los grupos económicos tienen en la economía de Ecuador, sería además importante explorar posibilidades de acuerdos estratégicos que permitan incrementar el nivel de innovación del país usando como plataforma a estas empresas. Ecuador ya ha logrado avances en este aspecto, especialmente a partir de la creación de CEIE, pero un esfuerzo mayor es necesario.

*Recomendaciones específicas.* Promover la organización del sector privado de modo de que pueda aportar al proceso de definición de las intervenciones a partir de i) generar diálogos en instancias transparentes y con agendas precisas, de manera de minimizar riesgos de captación de rentas y dar legitimidad al proceso; ii) enfocar las intervenciones en aumentos de productividad y no subsidiar productividades bajas; iii) apoyar proyectos donde el sector privado esté dispuesto a invertir sus propios recursos; y iv) en todas las formas de intervención incluir criterios para medir el éxito, la rendición de cuentas y las cláusulas de salida.

## Poner en marcha instrumentos de apoyo a la innovación y al emprendimiento

Los fondos que otorgan financiamiento no reembolsable a las empresas que quieren invertir en innovación han sido casi universalmente adoptados en la región y en los países desarrollados. Generalmente incluyen un conjunto de instrumentos que apoyan a las empresas en las distintas fases del ciclo de vida de la innovación, y que discriminan según el tipo de innovación o de beneficiario. Su operación podría permitir el impulso de programas como: i) el desarrollo de clústeres y cadenas productivas en sectores específicos, alineados con la transformación productiva; ii) la financiación a cadenas productivas y a empresas estratégicas en sectores de energías renovables, agricultura, industria y minería; iii) el apoyo en áreas relacionadas con el turismo sostenible, la responsabilidad social, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la colaboración público-privada y la gestión del conocimiento; y iv) los programas de apoyo a las MiPyMES en áreas de difusión y transferencia tecnológica, certificaciones de procesos, y acceso a mercados y a financiamiento.

Asimismo el estudio sugiere que el emprendimiento por necesidad prima por sobre los de oportunidad, pero que existen espacios para apoyar el despliegue de más emprendimiento dinámico dado que gran parte de los emprendedores tiene un elevado nivel de educación. Hay que resaltar que, al igual que en el caso de la innovación, un único instrumento no basta, sino que se requiere de una batería de herramientas que atiendan al emprendedor no solo en el nacimiento del negocio, sino también en su desarrollo. El estudio muestra que el riesgo de muerte de las empresas se concentra en los primeros cinco años de vida, por tanto se deben desarrollar instrumentos para apoyarlas en esa etapa también.

*Recomendación específica.* Sustener y profundizar una discusión, sustentada en evidencia internacional, sobre la creación de fondos de apoyo a la innovación y al emprendimiento, que requerirán el desarrollo de capacidades institucionales de trabajo con el sector privado. Es importante tener presente que se requieren programas con permanencia en el tiempo, con estabilidad de funcionarios, y que cuenten con capacidades de monitoreo y evaluación. Esta última es una recomendación general que surge del análisis de la experiencia de EmprendEcuador, pero que aplica tanto al tema del emprendimiento como a los de investigación e innovación. Es importante tener proyectos pilotos que permitan extraer lecciones y crear capacidades institucionales, pero el apoyo a la investigación, la innovación y el emprendimiento requiere de programas de largo plazo, que incluyan varios instrumentos dada la complejidad de los temas y la variedad de potenciales usuarios, y que cuenten con instituciones que tengan personal y recursos adecuados a esta complejidad.

**Es importante tener proyectos pilotos que permitan extraer lecciones y crear capacidades institucionales, pero el apoyo a la investigación, la innovación y el emprendimiento requiere de programas de largo plazo, que incluyan varios instrumentos dada la complejidad de los temas y la variedad de potenciales usuarios.**

## Mejorar el clima de innovación y aumentar la masa crítica de talento humano

**Como una continuación lógica del esfuerzo en materia de becas, se debe desarrollar un plan igualmente ambicioso para la reinserción de estos profesionales en las universidades, en el sector público y en el privado.**

Sería recomendable aumentar los esfuerzos para mejorar el clima de innovación y el de negocios, y la masa crítica de talento humano a través de iniciativas orientadas a: i) la mayor claridad en las leyes y su aplicación, especialmente aquellas que influyen en la creación de nuevos negocios; ii) el fortalecimiento de instituciones emergentes de micro finanzas; iii) el fortalecimiento institucional en el sector público a nivel nacional y a nivel territorial en aquellas instituciones con funciones de apoyo a la innovación; iv) la creación de entornos de coexistencia de potenciales innovadores y potenciales usuarios e inversores; v) la disminución del tiempo de espera para el registro de la propiedad intelectual; vi) las actividades comunicacionales de promoción de la cultura de innovación que exalten y premien a las empresas y los emprendedores locales; y vii) el aumento de la base de capital humano científico, tecnológico y de ingeniería.

*Recomendación específica.* Continuar con el esfuerzo sin precedente para la formación de recursos humanos altamente calificados que el país está haciendo, incluyendo un enfoque que favorezca el desarrollo en áreas con potencial innovador, particularmente de ciencias e ingeniería, ya que aún no existe una oferta nacional importante en esas áreas. Asimismo, y como una continuación lógica del esfuerzo en materia de becas, se debe desarrollar un plan igualmente ambicioso para la reinserción de estos profesionales en las universidades, en el sector público y en el privado. Parte de los esfuerzos deben orientarse a favorecer el desarrollo de programas de doctorados nacionales, lo cual no solo contribuye a fortalecer las capacidades nacionales de investigación, sino que también incide en un abarataamiento de los costos de formar capital humano avanzado. También sería importante evaluar el impacto de los incentivos fiscales existentes en términos del incremento de la inversión en innovación en las empresas, de los incrementos de la productividad y de la generación de empleos de alto valor agregado.

## Promover la investigación científica en áreas estratégicas

Persiste en el país una baja productividad y una limitada capacidad científica. Adicionalmente, la investigación está altamente especializada en temas relacionados con el medio ambiente y las ciencias agrícolas, lo cual responde a las características del país. No obstante, dado que existe un consenso sobre la necesidad de transformación productiva, que figura en el centro del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2013-17, es necesario estimular áreas de investigación que se alineen con esta estrategia. De igual forma, existe una concentración de recursos públicos de investigación en instituciones públicas, pero se excluye completamente a la investigación en instituciones del sector privado.

*Recomendación específica.* Apoyar al equipamiento de los Institutos Públicos de Investigación y Prometeos, estimular la investigación científica básica<sup>101</sup> y espe-

<sup>101</sup> En relación con el apoyo a la investigación básica se deberían tener en cuenta lo siguientes elementos: i) buscar nichos de desarrollo alrededor de ventajosas “naturales” que el país puede ofrecer (biodiversidad, riqueza

cialmente la aplicada, y facilitar el acceso a los laboratorios y otras infraestructuras necesarias para realizar la investigación. No debería excluirse a las universidades privadas del financiamiento público destinado a promover investigación, y deberían abrirse canales de apoyo en áreas alineadas a la estrategia de transformación productiva. También se requiere desarrollar instrumentos que promuevan la cooperación de las universidades con las empresas.

### **Continuar modernizando las capacidades de control de calidad, normalización y metrología**

El país ha realizado importantes esfuerzos en esta área, al poner énfasis en la modernización de las instituciones en este campo. Sin embargo, todavía quedan retos importantes por enfrentar que el sector privado requiere para invertir en innovaciones que favorezcan una oferta de productos y servicios con potencial de competir a nivel internacional.

*Recomendaciones específicas.* Es necesario continuar con los esfuerzos en curso tomando en cuenta los siguientes aspectos: i) desarrollar un sistema de incentivos para lograr una mayor utilización y una más alta exigencia de estándares de calidad por parte de empresas, consumidores y por el sector público; ii) fortalecer la dirección de metrología del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) para asegurar la trazabilidad de las mediciones requeridas por el sector industrial, con especial atención al desarrollo de las redes secundarias de calibración, al fortalecimiento de los laboratorios primarios (lo cual requiere de fuertes inversiones) y a la acreditación internacional de sus laboratorios; iii) continuar la labor de promoción y desarrollo de los estándares llevada adelante por el INEN de acuerdo a las buenas prácticas internacionales tanto en lo referente a la normalización (aumentando la participación en los comités internacionales), como a los reglamentos técnicos (aplicación de un Código de Buenas Prácticas Reglamentarias y de metodologías para la evaluación de impacto regulatorio); y iv) en el tema de acreditación continuar con el impulso dado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE) al desarrollo de los Organismos Evaluadores de la Conformidad (OEC) acreditados a nivel descentralizado (fuera de Quito y Guayaquil) y promover la utilización de los servicios de acreditación en un mayor número de ministerios.

**Todavía quedan retos importantes por enfrentar que el sector privado requiere para invertir en innovaciones que favorezcan una oferta de productos y servicios con potencial de competir a nivel internacional.**

### **Fomentar las tecnologías de la información y comunicación**

Las TIC ofrecen crecientes oportunidades para que las empresas innoven en productos, modelos de negocios y servicios. El país está haciendo importantes esfuerzos para favorecer el acceso de las empresas y la sociedad a las TIC. No obstante, se requiere profundizar esfuerzos que favorezcan el uso productivo de las TIC por parte de las empresas. En este sentido, es importante que las políticas de las TIC consideren las siguientes áreas de trabajo:

.....  
mineral, petróleo, salud pública, etc.) y recursos humanos existentes; ii) facilitar la interacción, la cooperación y el uso compartido de los recursos entre todos los actores involucrados; y iii) generar espacios de diálogo entre la comunidad científica y el sector privado.

- i. *Desarrollo de habilidades digitales en la fuerza laboral*, tanto a profesionales como a gerentes. Con mejores habilidades, se estima que se optimizará la demanda de las TIC en las empresas, para incorporar soluciones más sofisticadas, que podrán contribuir a la innovación empresarial.
- ii. *Aumento de la competitividad de las empresas del sector de TIC*, con énfasis en el desarrollo de capital humano (en calidad y cantidad), en el encadenamiento de las empresas TIC con otros sectores prioritarios de la economía, y en el apoyo a la adopción de nuevos modelos de negocio en las empresas TIC.
- iii. *Servicios de consultoría y transferencia tecnológica*, asociados a las inversiones en las TIC en las empresas, con prioridad en la reingeniería de procesos y cambios organizativos. Los Infocentros comunitarios existentes pueden ser un excelente vehículo para proveer servicios de demostración de aplicaciones y de transferencia tecnológica a las empresas.

**En los últimos años el SNI de Ecuador muestra una verdadera revolución en términos de cambios institucionales, de reformas de políticas y de aumentos exponenciales en la inversión.**

*Recomendación específica.* El desafío clave para impulsar políticas de las TIC para la innovación y la productividad en Ecuador es articular los esfuerzos y los recursos que pertenecen a las agendas de diferentes actores: el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL), el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), el MCPEC y la SENESCYT. Por ese motivo, se recomienda fortalecer la capacidad de estas instituciones en materia de políticas de uso productivo de las TIC y crear un mecanismo de coordinación interinstitucional cuya misión será articular y supervisar el proceso de diseño y conducción de las políticas de las TIC con metas de innovación y productividad para el país.

En los últimos años el SNI de Ecuador muestra una verdadera revolución en términos de cambios institucionales, de reformas de políticas y de aumentos exponenciales en la inversión. El impacto de todo esto se puede verificar en varios niveles: en la educación superior, en la formación de recursos especializados y, sobre todo, en el consenso existente sobre la importancia que tiene la realización de todos estos esfuerzos para el país. Esto es importante porque apunta a la formación de una cultura de la innovación, que se requiere en todos los ámbitos (sector público y privado, universidades y emprendedores, entre otros) para lograr un desarrollo económico inclusivo. Por supuesto que existen aún retos importantes resaltados en este documento. Pero no cabe duda de que el camino hacia la consolidación de un SNI moderno y acorde a las necesidades del país ya ha comenzado.

#### Recuadro 4.1 | Cómo vincular la innovación a los problemas sociales

El gobierno de Ecuador tiene una agenda social muy fuerte y a la vez está apoyando decididamente al sector de innovación. ¿Por qué no combinar ambos enfoques? ¿Cómo y por qué promover innovaciones para atender necesidades sociales?

Las nuevas tecnologías, especialmente las de la comunicación, ofrecen posibilidades inéditas para generar nuevas ideas y atender de maneras novedosas los viejos problemas sociales. Al mismo tiempo, estas tecnologías permiten que las personas estén más conscientes de las desiguales oportunidades que existen, y que se organicen para ser escuchados. Este es un tiempo de cambio tecnológico donde simplemente ya no es posible ni deseable diseñar políticas sociales sin hacer partícipes a los beneficiarios finales en el diseño de las soluciones a sus problemas. Las nuevas tecnologías están generando nuevas presiones a los gobiernos y al mismo tiempo le permiten atenderlas de formas más efectivas y legítimas. La innovación social traerá consigo soluciones para responder a las crecientes demandas de grupos humanos que quieren ser escuchados. Por eso, la innovación social es una oportunidad para atender a presiones inevitables.

Los problemas sociales surgen cuando las personas no tienen acceso a los mercados laborales y de productos, ni a los servicios públicos, por tanto, no tienen mecanismos para revelar sus preferencias y necesidades al mercado ni al gobierno. Por eso, el primer paso que se debe dar en la política social es diseñar instrumentos para que estos grupos humanos puedan expresar sus necesidades, para lo cual la tecnología ofrece nuevas posibilidades.<sup>a</sup> A través de tecnologías cada vez más ubicuas y de bajo costo, como las páginas web o los teléfonos celulares, se pueden generar relaciones de conocimiento entre grupos geográfica y socialmente dispersos –como beneficiarios, universidades y empresas– haciendo que los problemas de unos se conviertan en ideas para otros que eventualmente podrían diseñar nuevas soluciones. Estas relaciones interdisciplinarias se requieren dado que los problemas sociales son cada vez más complejos y demandan no solo conocimientos técnicos de distinta índole para el diseño de la innovación per se, sino también habilidades empresariales y organizacionales para el diseño de modelos de negocios que permitan escalar e implementar las soluciones, contemplando aspectos propios del grupo beneficiario como su idiosincrasia, aversión al riesgo, flujos financieros, capital económico y humano, y sus redes sociales, entre otros. Además, este enfoque también facilita el diseño de políticas sociales legítimas, ya que hace que los beneficiarios sean partícipes activos del proceso de innovación.

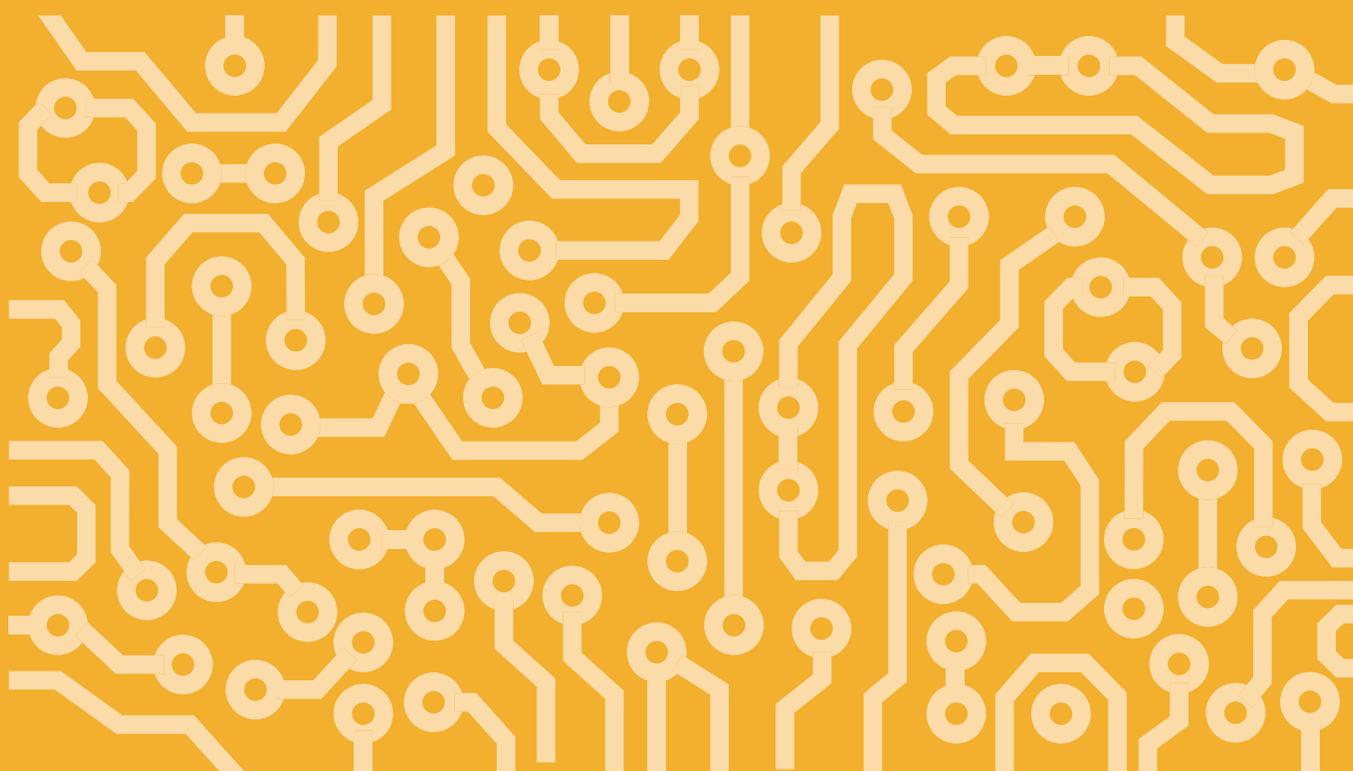
Ahora bien, para que una innovación tenga un alto impacto social esta tiene que ser escalable, es decir, debe funcionar en más de una localidad y sus beneficios deben llegar a una masa crítica de personas. La escalabilidad requiere involucrar a las empresas que son las que tienen la capacidad para reconocer qué innovaciones pueden ser escalables y con qué modelos de negocios. Dado que se trata de temas sociales, el rol del gobierno siempre será necesario, por lo que el carácter de su intervención y la fuerza de su presencia dependerán del ciclo de vida de la innovación, del problema que se pretende resolver, del tipo de beneficiario y del tipo de proveedor de la solución en escala. En el Anexo VII se describe cómo se puede promover este tipo de innovaciones.

<sup>a</sup> Por ejemplo, el Banco Interamericano de Desarrollo organizó un “concurso de problemas” donde, a través de una página web interactiva, cualquier persona podía plantear los problemas que consideraba más importantes para la inclusión económica de personas con discapacidad y votar por aquellos que creían más relevantes. Posteriormente el Banco organizó un “concurso de soluciones”, que incentivaba mediante apoyo económico a que las empresas y las universidades buscaran soluciones a los cinco problemas priorizados por los votos.

# Referencias

Hausmann, R. 2008. "The Other Hand: High Bandwidth Development Policy."  
Working Paper RWP08-060. Cambridge, MA: Harvard Kennedy School.

# Anexos



# Anexo I

## Contabilidad del crecimiento

Considérese la siguiente ecuación de producción total (Y) la cual está en función de los factores productivos capital (K) y trabajo (L).

$$Y = f(K, L) = \alpha(K, L)K + \beta(K, L)L$$

Siendo  $\alpha$  la participación del capital en la producción total y  $\beta$  la participación del trabajo en la producción total.

Ahora, para simplificar el análisis, y de forma empíricamente adecuada, de suponerse que la función de producción puede representarse como una función Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

Donde K y L son las cantidades de capital y trabajo utilizadas en la economía, respectivamente,  $\alpha$  es la proporción de capital usada en el trabajo y A representa una función del resto de factores productivos, como la tecnología.

Si se deriva la expresión anterior, para dejarla en términos incrementales se obtiene:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A}$$

En esta ecuación  $\Delta Y/Y$  representa el crecimiento de la producción, la que no está determinada solamente por el capital y el trabajo, sino que también es afectada por  $\Delta A/A$ , término que representa a la productividad total de factores.

# Anexo II

## Metodologías y criterios de construcción de diferentes indicadores

### Índice de Competitividad Global (*Global Competitiveness Index*)

El Índice de Competitividad Global se compone de tres subíndices: i) requisitos básicos, ii) potenciadores de eficiencia y iii) factores de innovación y sofisticación. Cada subíndice se pondera de acuerdo a la “etapa de desarrollo” de la economía, la cual se determina por el producto interno bruto (PIB) per cápita considerado en dólares de los Estados Unidos.

Cuadro AII.1 | Ponderación de los subíndices y umbrales para las etapas de desarrollo

	Etapas de desarrollo				
	Etapa 1: impulsada por factores	Transición de etapa 1 a etapa 2	Etapa 2: impulsada por la eficiencia	Transición de etapa 2 a etapa 3	Etapa 3: impulsada por la innovación
PIB per cápita en dólares	< 2.000	2.000-2.999	3.000-8.999	9.000-17.000	> 17.000
Ponderación del subíndice de requisitos básicos	60%	40-60%	40%	20-40%	20%
Ponderación del subíndice de potenciadores de eficiencia	35%	35-50%	50%	50%	50%
Ponderación del subíndice de factores de innovación y sofisticación	5%	5-10%	10%	10-30%	30%

Fuente: WEF.

Cada subíndice se compone de un conjunto de pilares; estos son los siguientes:

**Requisitos básicos:**

- Instituciones: 25%
- Infraestructura: 25%
- Entorno macroeconómico: 25%
- Salud y educación primaria: 25%

**Potenciadores de eficiencia:**

- Educación superior y capacitación: 17%
- Eficiencia del mercado de productos: 17%
- Eficiencia del mercado laboral: 17%
- Desarrollo del mercado financiero: 17%
- Preparación tecnológica: 17%
- Tamaño del mercado: 17%

**Factores de innovación y sofisticación:**

- Sofisticación de los negocios: 50%
- Innovación: 50%

A su vez, cada pilar se construye a partir de una serie de indicadores. Estos provienen de la Encuesta de Opinión Ejecutiva del Foro Económico Mundial (World Economic Forum's Executive Opinion Survey). Las preguntas debían ser respondidas utilizando una escala de 1 a 7, donde 1 y 7 correspondían al peor y el mejor resultado posible, respectivamente. Por ejemplo, en el caso de la protección a la propiedad intelectual, la pregunta de la encuesta era: "En su país ¿cómo calificaría la protección de la propiedad intelectual, incluidas las medidas de lucha contra la falsificación? [1 = muy débil; 7 = muy fuerte]".<sup>103</sup>

Índice de Facilidad para Hacer Negocios (*Ease of Doing Business Index*)

El Índice de Facilidad para Hacer Negocios clasifica las diferentes economías en un *ranking* de 1 a 183 según el clima de negocios de cada una. Para esto calcula el promedio simple de las clasificaciones percentiles en cada uno de los 10 tópicos que se incluyen en el índice *Doing Business* 2012: inicio de una empresa, obtención de permisos de construcción, registro de propiedad, acceso al crédito, protección de inversores, pago de impuestos, comercio internacional, cumplimiento de contratos, resolución de la insolvencia y obtención de electricidad.

La mayoría de los indicadores del *Doing Business* se basan en leyes y reglamentos. En el caso de los indicadores de costos, estos se apoyan en las tarifas oficiales. Además se utiliza una encuesta que las personas entrevistadas no solo completan sino que también proporcionan referencias a leyes y reglamentos, con lo que ayudan a la comprobación de datos y control de calidad.<sup>104</sup>

<sup>103</sup> Para más información con respecto a los indicadores y su construcción visítense: <http://www.weforum.org/>

<sup>104</sup> Para mayor información sobre la metodología y construcción del índice visítense: <http://www.doingbusiness.org/-/media/FPDKM/Doing%20Business/Documents/Annual-Reports/English/DB12-FullReport.pdf>

## Índice de Emprendimiento y Desarrollo Global (*Global Entrepreneurship and Development Index*)

El Índice de Emprendimiento y Desarrollo Global está compuesto por tres subíndices, los que a su vez están contruidos a partir de diferentes pilares. Los pilares se forman a partir de la interacción de una variable institucional y una individual. La información de las variables individuales proviene del Monitor Global de Emprendimiento (*Global Entrepreneurship Monitor*) y la información de las variables institucionales proviene de diferentes fuentes: el índice de competitividad global, el índice de la facilidad de hacer negocios, el índice de libertad económica (*Index of Economic Freedom*) y las organizaciones multinacionales como la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Cuadro AII.2 | Estructura del Índice de Emprendimiento y Desarrollo Global

Índice de Emprendimiento y Desarrollo Global	Subíndice de actitudes emprendedoras	Percepción de oportunidades Habilidades para poner en marcha ( <i>startup</i> ) Falta de miedo al fracaso Creación de redes ( <i>networking</i> ) Apoyo cultural
	Subíndice de actividades emprendedoras	Oportunidad para poner en marcha tecnología Calidad del capital humano Competencia
	Subíndice de aspiraciones emprendedoras	Producto nuevo Nueva tecnología Alto crecimiento Internacionalización Capital de riesgo

Fuente: Acs y Szerb, 2011.

## Encuestas empresariales (*Enterprise Surveys*)

Las encuestas empresariales las realiza el Banco Mundial a una muestra representativa del sector privado de una economía. Estas entrevistas cubren una serie aspectos del clima de negocios como la corrupción, el acceso al financiamiento, la infraestructura, el crimen, la competencia y el rendimiento.

Estas encuestas son respondidas por los dueños o altos ejecutivos de la empresa, y a veces por contadores y gerentes de recursos humanos. El número de encuestas varía según el tamaño de la economía: en economías grandes este número alcanza las 1.800 entrevistas; en economías medianas generalmente son 360 entrevistas y en economías pequeñas, 180.<sup>105</sup>

<sup>105</sup> Para más información visítase: <http://www.enterprisesurveys.org/Methodology>.

## Índice de Park

El Índice de Park es la suma no ponderada de cinco puntajes separados: i) alcance, si las invenciones son patentables; ii) adhesión a tratados internacionales; iii) duración de la protección; iv) mecanismos de observancia; y v) restricciones en derechos de patentes (por ejemplo, las licencias obligatorias en el caso de que una invención patentada no suficientemente explotada).

Cada uno de los puntajes anteriores se compone de una serie de indicadores que se exponen en el cuadro AII.3

Cuadro AII.3 | Puntajes del Índice de Park y sus componentes

Alcance	Patentabilidad de productos farmacéuticos Patentabilidad de sustancias químicas Patentabilidad de alimentos Patentabilidad de productos quirúrgicos Patentabilidad de microorganismos Patentabilidad de modelos de utilidad Patentabilidad de <i>software</i> Patentabilidad de variedades de plantas y animales
Adhesión a tratados internacionales	Convenio de París y revisiones Tratado de cooperación en materia de patentes Protección a nuevas variedades Tratado de Budapest (depósitos de organismos) Derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio
Duración de la protección	Duración de la patente dividida en 20 años desde la fecha de solicitud o en 17 años desde la fecha de concesión.
Mecanismos de observancia	Mandatos judiciales preliminares Infracción por contribución Inversión de la carga de la prueba
Restricciones en derechos de patente	Requisito de explotación Licenciamiento obligatorio Revocación de patentes

Fuente: Park (2008).

## Índice Internacional de Propiedad Intelectual

El Índice Internacional de Propiedad Intelectual (IPRI, por sus siglas en inglés) fue diseñado con el objetivo de crear un instrumento que mida la seguridad de los derechos de propiedad en todo el mundo. Este posee tres componentes básicos creados a partir de 10 variables diferentes. Los tres componentes básicos son:

- i. Entorno legal y político (LP): refleja el efecto que tienen la estabilidad política y el cumplimiento de las leyes sobre una economía. Se compone de las siguientes variables:
  - *Independencia judicial*, proviene del Índice de Competitividad Global, 2011-12 del Foro Económico Mundial.
  - *Cumplimiento de las leyes (Rule of Law)*, procede de los Indicadores de Gobernanza Global, 2011, del Banco Mundial.
  - *Estabilidad política*, proviene de los Indicadores de Gobernanza Global, 2011, del Banco Mundial.
  - *Corrupción*, procede de los Indicadores de Gobernanza Global, 2011, del Banco Mundial.
  
- ii. Derechos de Propiedad Física (PPR, por sus siglas en inglés): muestra el respeto a los derechos sobre la propiedad física. Este componente fue construido por las siguientes variables:
  - *Protección de los derechos de propiedad física*, procede del Índice de Competitividad Global, 2011-12 del Foro Económico Mundial.
  - *Registro de propiedad*, proviene del Reporte *Doing Business*, 2012, del Banco Mundial
  - *Acceso a préstamos*, proviene del Índice de Competitividad Global, 2011-12 del Foro Económico Mundial.
  
- iii. Derechos de Propiedad Intelectual (IPI, por sus siglas en inglés): componente que muestra el respeto a los derechos sobre la propiedad intelectual.
  - *Protección de los derechos de propiedad intelectual*, proviene del Índice de Competitividad Global, 2011-12 del Foro Económico Mundial.
  - *Protección de patentes*, procede del Índice de Park, 2005
  - *Piratería de derechos de autor*, proviene del Reporte Especial de las Alianza Internacional de Propiedad Intelectual 2010 (IIPA, 2010).<sup>106</sup>

---

<sup>106</sup> Para mayor información sobre la construcción del índice visítese la página web: <http://www.international-propertyrightsindex.org/data>

Índice de disponibilidad para la conectividad (*Networked Readiness Index, [NRI]*)

Este índice, desarrollado por el Foro Económico Mundial, mide el grado de preparación de una economía para utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para impulsar la competitividad y el bienestar. Está compuesto por cuatro subíndices que a su vez se componen de 10 pilares.

Cuadro AII.4 | Subíndices del NRI y sus pilares

Subíndices del NRI	Pilares de los subíndices
Medio ambiente	Entorno político y regulatorio Entorno empresarial y de innovación
Preparación	Infraestructura y contexto digital Asequibilidad Habilidades
Uso	Uso individual Uso de los negocios Uso del gobierno
Impacto	Impacto económico Impacto social

Fuente: WEF, 2012b.

Cada uno de los pilares está compuesto por una serie de indicadores. El índice en total contiene 53 indicadores.<sup>107</sup>

<sup>107</sup> Para más información sobre la construcción del índice visítese la página web: <http://www.weforum.org/issues/global-information-technology>

# Anexo III

## Listado de reglamentos que influyen en la actividad emprendedora

Cuadro AIII.1 | Listado de los reglamentos

*(Ver cuadro en página siguiente)*

Tipo de reglamento	Descripción	Dispositivo normativo	Administrador	Vigencia	Principal modificación	Incentivo/desincentivo al emprendedor	Implementación
Tributarias	Impuesto a la salida de capitales	Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria de Ecuador	Servicio de Rentas Internas (SRI) / Ministerio de Finanzas	29 de diciembre de 2007	Se fija el impuesto en 0,5%	Todas las transacciones de pagos al exterior (salvo algunas excepciones puntuales) generan un impuesto del 5% que encarece directamente todos los productos y servicios gravados.	Nacional
		Ley Reformatoria a la Ley de Régimen Tributario Interno y a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria de Ecuador	SRI / Ministerio de Finanzas	30 de diciembre de 2008	Sube el impuesto al 1%		
		Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria de Ecuador	SRI / Ministerio de Finanzas	23 de diciembre de 2009	Sube el impuesto al 2%		
		Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado	SRI / Ministerio de Finanzas	24 de noviembre de 2011	Sube el impuesto al 5%		
	Anticipo del impuesto a la renta	Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria de Ecuador	SRI / Ministerio de Finanzas	29 de diciembre de 2007	Se establece el pago del anticipo con esta fórmula de cálculo: b.1: Un valor equivalente al 50% del impuesto a la renta causado en el ejercicio anterior, menos las retenciones que le hayan sido practicadas al mismo o b.2: Un valor equivalente al 0,2% del patrimonio total + 0,2% del total de costos y gastos deducibles a efecto del impuesto a la renta + 0,4% del activo total + 0,4% del total de los ingresos gravables a efectos del Impuesto a la renta.	Se presume la rentabilidad mínima de un negocio y se exige el pago previo al cierre del ejercicio. Los trámites para devolución son largos y engorrosos y requieren varias instancias de aprobación. El anticipo tiene un impacto negativo en el flujo de caja.	Nacional
		Ley Reformatoria a la Ley de Régimen Tributario Interno y a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria de Ecuador	SRI / Ministerio de Finanzas	30 de diciembre de 2008	El Servicio de Rentas Internas, previa solicitud del contribuyente, podrá conceder la reducción o exoneración del pago del anticipo del impuesto a la renta en casos excepcionales debidamente justificados en que sectores o subsectores de la economía hayan sufrido una drástica disminución de sus ingresos por causas no previsibles; a petición fundamentada del ministerio del ramo y con informe sobre el impacto fiscal del Director General del Servicio de Rentas Internas, el Presidente de la República, mediante decreto, podrá reducir o exonerar el valor del anticipo establecido al correspondiente sector o subsector, solo por un ejercicio fiscal a la vez.		
		Ley Reformatoria a la Ley de Régimen Tributario Interno y a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria de Ecuador	SRI / Ministerio de Finanzas	23 de diciembre de 2009	Se elimina la fórmula del 50% y se fija esta como única fórmula válida: 0,2% del patrimonio total + 0,2% del total de costos y gastos deducibles a efecto del impuesto a la renta + 0,4% del activo total + 0,4% del total de ingresos gravables a efecto del impuesto a la renta. Se eliminan las deducciones por retenciones en la fuente que le hayan sido practicadas al contribuyente en el ejercicio impositivo anterior.		

<p>Reducción del porcentaje del impuesto a la renta por reinversión en activos productivos</p>	<p>Ley de Reforma Tributaria</p>	<p>SRI / Ministerio de Finanzas</p>	<p>14 de mayo de 2001</p>	<p>Las sociedades que reinviertan sus utilidades en el país podrán obtener una reducción del 10% en la tarifa del impuesto a la renta sobre el monto reinvertido, siempre y cuando efectúen el correspondiente aumento de capital.</p>	<p>La reducción en el porcentaje del impuesto sobre utilidades reinvertidas existe desde 2001. Sin embargo, se han hecho varias modificaciones para ampliar o para reducir el beneficio a ciertos sectores. En general se puede considerar una medida efectiva que promueve la inversión.</p>	<p>Nacional</p>
	<p>Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria del Ecuador</p>	<p>SRI / Ministerio de Finanzas</p>	<p>29 de diciembre de 2007</p>	<p>Las sociedades que reinviertan sus utilidades en el país podrán obtener una reducción de 10 puntos porcentuales de la tarifa del impuesto a la renta sobre el monto reinvertido, siempre y cuando lo destinen a la adquisición de maquinarias nuevas o equipos nuevos que se utilicen para su actividad productiva y efectúen el correspondiente aumento de capital.</p>		
	<p>Ley Reformatoria a la Ley de Régimen Tributario Interno y a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria del Ecuador</p>	<p>SRI / Ministerio de Finanzas</p>	<p>30 de diciembre de 2008</p>	<p>Las sociedades que reinviertan sus utilidades en el país podrán obtener una reducción de 10 puntos porcentuales de la tarifa del impuesto a la renta sobre el monto reinvertido, siempre y cuando lo destinen a la adquisición de maquinarias nuevas o equipos nuevos que se utilicen para su actividad productiva y efectúen el correspondiente aumento de capital. En el caso de las instituciones financieras privadas, cooperativas de ahorro y crédito y similares, también podrán obtener dicha reducción, siempre y cuando lo destinen al otorgamiento de créditos para el sector productivo, incluidos los pequeños y medianos productores, en las condiciones que lo establezca el reglamento, y efectúen el correspondiente aumento de capital.</p>		
	<p>Ley Reformatoria a la Ley de Régimen Tributario Interno y a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria del Ecuador</p>	<p>SRI / Ministerio de Finanzas</p>	<p>23 de diciembre de 2009</p>	<p>Las sociedades que reinviertan sus utilidades en el país podrán obtener una reducción de 10 puntos porcentuales de la tarifa del impuesto a la renta sobre el monto reinvertido en activos productivos, siempre y cuando lo destinen a la adquisición de maquinarias nuevas o equipos nuevos que se utilicen para su actividad productiva, así como para la adquisición de bienes relacionados con la investigación y la tecnología que mejoren la productividad, generen diversificación productiva e incremento del empleo, para lo cual deberán efectuar el correspondiente aumento de capital y cumplir con los requisitos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley. En el caso de las instituciones financieras privadas, cooperativas de ahorro y crédito y similares, también podrán obtener dicha reducción, siempre y cuando lo destinen al otorgamiento de créditos para el sector productivo, incluidos los pequeños y medianos productores, en las condiciones que lo establezca el reglamento, y efectúen el correspondiente aumento de capital. El aumento de capital se perfeccionará con la inscripción en el respectivo Registro Mercantil hasta el 31 de diciembre del ejercicio impositivo posterior a aquel en el que se generaron las utilidades materia de la reinversión, y en el caso de las cooperativas de ahorro y crédito y similares se perfeccionará de conformidad con las normas pertinentes. En casos excepcionales y debidamente justificados mediante</p>		

Tipo de reglamento	Descripción	Dispositivo normativo	Administrador	Vigencia	Principal modificación	Incentivo/desincentivo al emprendedor	Implementación
Tribuarias					informe técnico del Consejo de la Producción y de la Política Económica, el Presidente de la República de Ecuador mediante Decreto Ejecutivo podrá establecer otros activos productivos sobre los que se reinvierta las utilidades y por tanto obtener el descuento de los 10 puntos porcentuales. La definición de activos productivos deberá constar en el Reglamento a la presente Ley.		
			SRI / Ministerio de Finanzas	27 de julio de 2010	Se elimina el beneficio para las empresas de exploración y explotación de hidrocarburos: Art. 37. Las empresas de exploración y explotación de hidrocarburos estarán sujetas al impuesto mínimo del 25% sobre su base imponible.		
	Código de la Producción		SRI / Ministerio de Finanzas	29 de diciembre de 2010	Las sociedades constituidas en Ecuador, así como las sucursales de sociedades extranjeras domiciliadas en el país y los establecimientos permanentes de sociedades extranjeras no domiciliadas, que obtengan ingresos gravables, estarán sujetas a la tarifa impositiva del 22% sobre su base imponible.		
			SRI / Ministerio de Finanzas	29 de diciembre de 2010	Las sociedades constituidas en Ecuador, así como las sucursales de sociedades extranjeras domiciliadas en el país y los establecimientos permanentes de sociedades extranjeras no domiciliadas, que obtengan ingresos gravables, estarán sujetas a la tarifa impositiva del 22% sobre su base imponible. Las sociedades que reinviertan sus utilidades en el país podrán obtener una reducción de 10 puntos porcentuales de la tarifa del impuesto a la renta sobre el monto reinvertido en activos productivos, siempre y cuando lo destinen a la adquisición de maquinarias nuevas o equipos nuevos, activos para riego, material vegetativo, plántulas y todo insumo vegetal para la producción agrícola, forestal, ganadera y de floricultura, que se utilicen para su actividad productiva, así como para la adquisición de bienes relacionados con la investigación y la tecnología que mejoren productividad, generen diversificación productiva e incremento de empleo. En el caso de las instituciones financieras privadas, cooperativas de ahorro y crédito y similares, también podrán obtener dicha reducción, siempre y cuando lo destinen al otorgamiento de créditos para el sector productivo, incluidos los pequeños y medianos productores, en las condiciones que lo establezca el reglamento, y efectúen el correspondiente aumento de capital. En casos excepcionales y debidamente justificados mediante informe técnico del Consejo de la Producción y de la Política Económica, el Presidente de la República de Ecuador mediante Decreto Ejecutivo podrá establecer otros activos productivos sobre los que se reinvierta las utilidades. Las empresas de exploración y explotación de hidrocarburos estarán sujetas al impuesto mínimo establecido para sociedades sobre su base imponible.		

		Ley Orgánica de Redistribución de los Ingresos para el Gasto Social	SRI / Ministerio de Finanzas	10 de diciembre de 2012	Se elimina el beneficio para las instituciones financieras privadas. Las organizaciones del sector financiero popular y solidario sujetas al control de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria y las asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda, podrán obtener una reducción de 10 puntos porcentuales de la tarifa del impuesto a la renta cuando reinviertan sus utilidades, destinándolas al otorgamiento de créditos para el sector productivo, incluidos los pequeños y medianos productores. Las instituciones financieras privadas no tendrán derecho a este beneficio.				
<b>Laborales</b>	Norma que regula el permiso de lactancia, el servicio doméstico patronal, entre otros.	Ley Orgánica para la Defensa de los Derechos Laborales	Ministerio de Relaciones Laborales	31 de julio de 2012	Extiende el permiso de lactancia de 9 a 12 meses. Otorga a los trabajadores del servicio doméstico los mismos derechos de los demás trabajadores. Permite por una sola vez la afiliación extemporales al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS).		En general, los emprendedores reconocen el derecho de los trabajadores a condiciones de trabajo y remuneraciones justas. Para las pequeñas empresas, el nuevo período de lactancia puede representar costos significativos y terminar en discriminación laboral.	Nacional	
Legislación laboral general		Constitución	Ministerio de Relaciones Laborales	20 de octubre de 2008	Art. 327. La relación laboral entre personas trabajadoras y empleadoras será bilateral y directa. Se prohíbe toda forma de precarización, como la intermediación laboral y la tercerización en las actividades propias y habituales de la empresa o persona empleadora, la contratación laboral por horas, o cualquiera otra que afecte los derechos de las personas trabajadoras en forma individual o colectiva.		La legislación laboral es bastante rígida. Una empresa no tiene la flexibilidad para contratar de acuerdo a la demanda, el costo fijo se incrementa y es muy oneroso reducir el personal en caso de que la situación de la empresa lo amerite.	Nacional	
		Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria del Ecuador	Ministerio de Relaciones Laborales	29 de diciembre de 2007	La reforma introdujo estímulos de deducibilidad del gasto relativo a la incorporación de más trabajadores.		Fomenta la creación de nuevos puestos de trabajo.		
Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo (SART)		Resolución	Ministerio de Relaciones Laborales / IESS	27 de octubre de 2010	Se crea el Reglamento para la aplicación del Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo		Existe conciencia sobre la importancia de regular y controlar los aspectos relativos a los riesgos del trabajo. Sin embargo, la implementación del SART se ha vuelto un problema para las empresas porque es una exigencia que todavía no tiene regulaciones y procesos claros. Las entidades de control y regulación no son claras y los procesos cambian constantemente.	Nacional	

Tipo de reglamento	Descripción	Dispositivo normativo	Administrador	Vigencia	Principal modificación	Incentivo/desincentivo al emprendedor	Implementación
Autorizaciones sectoriales (las más importantes para la economía)	Regulación de tarifas eléctricas para generadores	Resolución	Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC)	14 de abril de 2011	Se establece una tarifa preferencial por 15 años de US\$0,40 cada kilovatio hora (kW-h) de energía fotovoltaica generada. Esta tarifa es mayor que la que se otorga a la energía hidroeléctrica (US\$0,09 por kW-h) o termoeléctrica a diésel (US\$0,23 sin subsidio).	Generó inversión privada de cerca de \$700 millones, en 15 proyectos por cerca de 300MW. Todos los proyectos ya tienen contratos firmados.	Nacional
Comercio exterior (aduaneros, sanitarios, y exportación, etc.)	Salvaguarda por balanza de pagos	Resolución	Consejo de Comercio Exterior e Inversiones (COMEXI)	22 de enero de 2009	Fija un recargo ad valorem, adicional al arancel nacional para las importaciones de mercancías que constan en el Anexo I de la resolución; aplica un recargo específico, adicional al arancel nacional para las importaciones de mercancías que constan en el Anexo II de la resolución; y, establece cuotas, limitando el valor de las importaciones de mercancías, en los términos que constan en el Anexo III de la resolución. Hay más de 600 subpartidas afectadas.	La medida busca reducir el déficit en balanza comercial, generando un incremento de los precios en el corto plazo. En el largo plazo busca sustituir importaciones y eventualmente generar mayor potencial exportador. Algunos sectores han expresado su preocupación frente al real efecto de esta medida dada la importante cantidad de recursos públicos que ingresan a la economía y estimulan la demanda y la falta de acuerdos comerciales que impulsen la apertura de nuevos mercados.	Nacional
Normas para abrir y cerrar negocios	Normas generales	Varias leyes, regulaciones y reglamentos	SRI, Superintendencia de Compañías, IESS, municipios, entre otros.	Varias fechas	No han sufrido modificaciones importantes.	Ecuador sigue ocupando un puesto bajo en cuanto a la facilidad para abrir una empresa. Los trámites son largos y las instancias no están coordinadas entre sí. Algunas mejoras puntuales en cuanto al pago de impuestos y a la afiliación al seguro social a través de Internet han permitido mejorar ligeramente el proceso.	Nacional

Régimen Impositivo Simplificado	Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria del Ecuador	SRI / Ministerio de Finanzas	29 de diciembre de 2007	<p>Crea el Régimen Impositivo Simplificado (RISE). Las condiciones para acogerse son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser persona natural.</li> <li>- No tener ingresos mayores a US\$60.000 en el año, o si se encuentra bajo relación de dependencia el ingreso por este concepto no supere la fracción básica del impuesto a la renta gravada con tarifa 0% para cada año (para 2011 equivale a US\$9.210).</li> <li>- No dedicarse a alguna de las actividades restringidas.</li> <li>- No haber sido agente de retención durante los últimos tres años.</li> </ul>	<p>El RISE es un nuevo régimen de incorporación voluntaria, reemplaza el pago del impuesto al valor agregado (IVA) y del impuesto a la renta a través de cuotas mensuales y tiene por objeto mejorar la cultura tributaria en el país. Estimula la formalización de las empresas pequeñas en cuanto a temas tributarios.</p>
Impuesto a la renta para nuevas inversiones	Código de la Producción	SRI / Ministerio de Finanzas	29 de diciembre de 2010	<p>Exonera temporalmente del pago del impuesto a la renta a las nuevas inversiones que se realicen fuera de los cantones de Quito y Guayaquil.</p>	<p>Promueve la creación de empresas fuera de los polos tradicionales de desarrollo.</p>
Zonas especiales de desarrollo económico	Código de la Producción	SRI / Ministerio de Finanzas	29 de diciembre de 2010	<p>Crea las zonas especiales de desarrollo económico (ZEDE), que pueden ser de tres tipos: de transferencia tecnológica, de desarrollo industrial para la exportación y logísticas. Tienen los siguientes incentivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción adicional de 5 puntos porcentuales del impuesto a la renta, a los administradores y operadores de las ZEDE, con el carácter de permanente (17%). Si son en sector preferente y es inversión nueva aplica la tarifa del 0% del impuesto a la renta por cinco años (fuera de la zona urbana de Quito y Guayaquil).</li> <li>- Las importaciones de bienes tendrán una tarifa del 0% de IVA.</li> <li>- Los bienes extranjeros gozarán de la suspensión del pago de aranceles mientras permanezcan en dicho territorio.</li> <li>- Los administradores y operadores tendrán crédito tributario del IVA pagado en sus compras locales, de servicios, insumos y materias primas para sus procesos productivos. Exoneración del impuesto a la salida de divisas (ISD) en el pago de importaciones y para los pagos al exterior por financiamiento externo.</li> </ul>	<p>Promueve la creación de empresas en zonas específicas del país.</p>

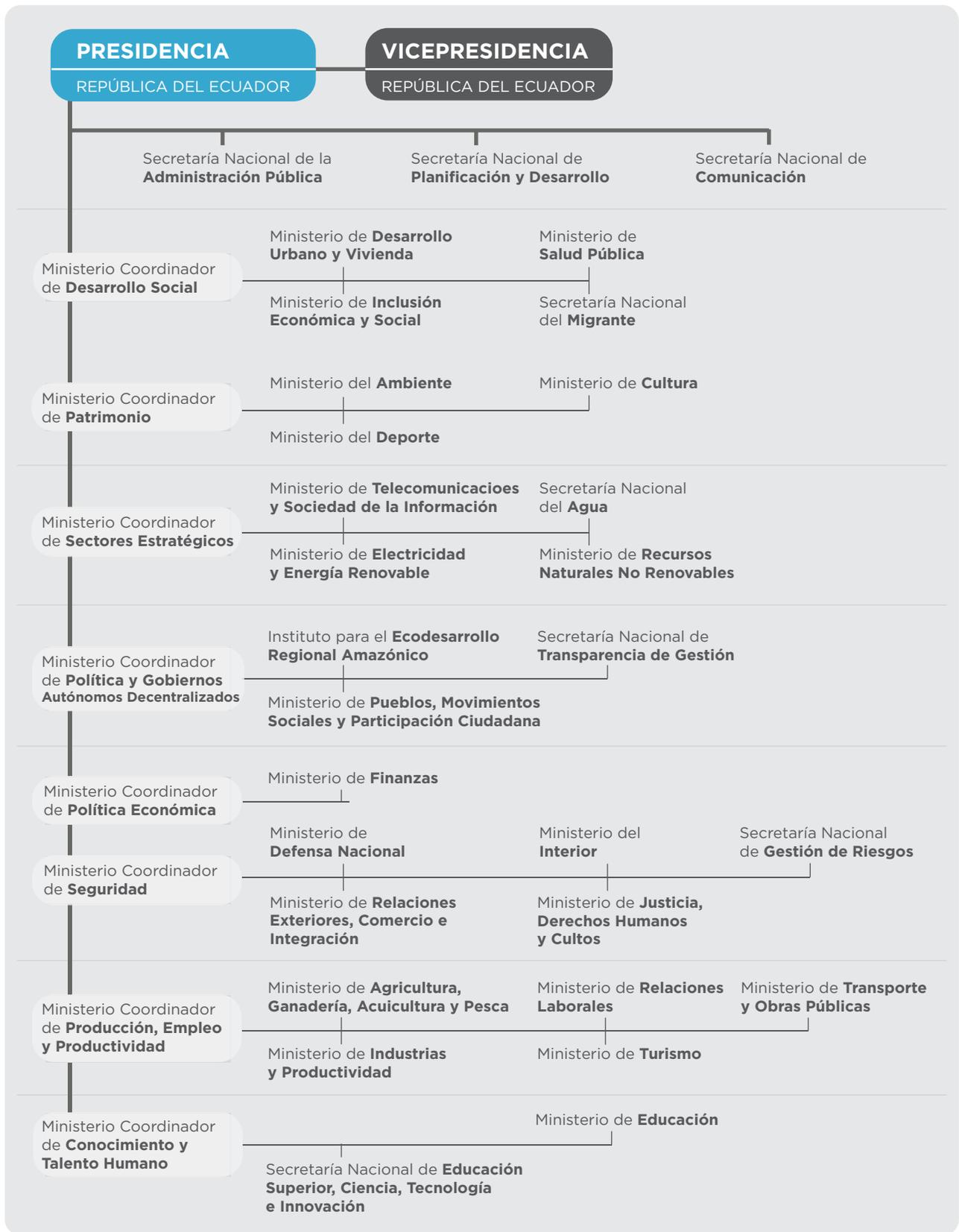
Fuente: Elaborado por Marco Vintimilla, por solicitud del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para esta publicación.

# Anexo IV

## Estructura del sector público en Ecuador

Diagrama AIV.1 | Estructura del sector público en Ecuador

*(Ver diagrama en página siguiente)*



Fuente: Presidencia de Ecuador, s.f.

# Anexo V

## Listado de universidades y escuelas politécnicas<sup>108</sup> de Ecuador por categoría<sup>109</sup>

### Categoría A

Universidades que registran las condiciones para que su planta docente se construya como una comunidad científica y profesional con reconocimiento y legitimidad en su medio, y que, en algunos casos, ya lo están logrando.

- Escuela Politécnica Nacional
- Escuela Superior Politécnica del Litoral
- Escuela Politécnica del Ejército
- Escuela Superior Politécnica del Chimborazo
- Pontificia Universidad Católica de Quito
- Universidad Central de Ecuador
- Universidad de Cuenca
- Universidad del Azuay
- Universidad San Francisco de Quito
- Universidad Técnica de Ambato
- Universidad Técnica Particular de Loja

---

<sup>108</sup> Según las definiciones utilizadas por el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador (CONESUP), las escuelas universitarias “son los centros universitarios encargados de la gestión administrativa y la organización de los estudios conducentes a las titulaciones. Su órgano de representación es la Junta de Escuela y están dirigidas por un director asistido por subdirectores y el secretario de la escuela”. En cambio las Escuelas Técnicas Superiores “son los centros universitarios encargados de la gestión administrativa y la organización de los estudios conducentes a las titulaciones técnicas (ingenierías, ingenierías técnicas, arquitectura y arquitectura técnica). Su órgano de representación es la Junta de Escuela y están dirigidas por un director asistido por subdirectores y el secretario de la escuela” (CONESUP, s.f.)

<sup>109</sup> Las categorías son definidas por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES). El Modelo de Evaluación de Desempeño Institucional de las Instituciones de Educación Superior utilizado por el CEAACES se encuentra disponible en: [http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/UT\\_Indoamerica.pdf](http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2013/10/UT_Indoamerica.pdf)

## Categoría B

En relación con las primeras, la brecha es notable especialmente en las dimensiones de investigación y academia.

- Universidad Agraria del Ecuador
- Universidad de Especialidades Espíritu Santo
- Universidad de Guayaquil
- Universidad de las Américas
- Universidad Estatal de Bolívar
- Universidad Nacional de Chimborazo
- Universidad Nacional de Loja
- Universidad Politécnica Salesiana
- Universidad Técnica del Norte

## Categoría C

Las instituciones de esta categoría presentan debilidad académica de la planta docente. Con excepción de algunas instituciones, el desarrollo de la investigación es prácticamente inexistente.

- Escuela Politécnica Agropecuaria
- Universidad Católica de Cuenca
- Universidad Católica de Guayaquil
- Universidad Estatal de Milagro
- Universidad Estatal del Sur de Manabí
- Universidad Internacional de Ecuador
- Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
- Universidad Naval Moran Valverde
- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Universidad Técnica de Machala
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica L. Vargas Torres
- Universidad Tecnológica Equinoccial

## Categoría D

Para el conjunto de estas universidades resulta difícil orientar su actividad “académica” hacia una investigación mínima, relacionada, por lo menos, con la propia docencia, al no contar con una planta docente cuyas obligaciones y modalidades de contratación rebasen una relación laboral puntual y temporal.

- Universidad Casa Grande
- Universidad de los Hemisferios
- Universidad Estatal Amazónica
- Universidad Internacional SEK
- Universidad Laica Vicente Rocafuerte

- Universidad Regional de los Andes
- Universidad Técnica de Babahoyo
- Universidad Técnica de Manabí
- Universidad Tecnológica Ecotec

### Categoría E

Instituciones que no presentan las condiciones que exige el funcionamiento de una institución universitaria y en las que se evidencian las deficiencias y problemas que afectan a la universidad ecuatoriana.

- Universidad de Especialidades Turísticas
- Universidad de Otavalo
- Universidad del Pacífico - Escuela de Negocios
- Universidad Estatal de Santa Elena
- Universidad Interamericana del Ecuador
- Universidad Intercultural
- Universidad Metropolitana
- Universidad Politécnica Estatal del Carchi
- Universidad San Gregorio de Portoviejo
- Universidad Tecnológica Empresarial
- Universidad Tecnológica Indoamericana
- Universidad Tecnológica Israel
- Escuela Politécnica Amazónica\*
- Escuela Politécnica Profesor Montero Ludeña\*
- Escuela Politécnica Javeriana\*
- Universidad Alfredo Pérez Guerrero\*
- Universidad Autónoma de Quito\*
- Universidad Cristiana Latinoamericana\*
- Universidad Iberoamericana del Ecuador\*
- Universidad Intercontinental\*
- Universidad Og Mandino\*
- Universidad Panamericana de Cuenca\*
- Universidad San Antonio de Machala\*
- Universidad Técnica José Peralta\*
- Universidad Tecnológica América\*
- Universitas Equatorialis\*

Las 14 universidades marcadas con \* fueron cerradas el 12 de abril de 2012 debido a que no cumplían con los estándares mínimos de calidad educativa bajo los criterios establecidos por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES).

# Anexo VI

## Tarjeta de puntuación (*balance scorecard*) de emprendimiento, innovación y competitividad

Cuadro AVI.1 | Ejemplo de la tarjeta de puntuación

	Total	Región 1, 2, N	Sector 1, 2, N
<b>DETERMINANTES DEL EMPRENDIMIENTO</b>			
Inversión en capital de riesgo (como porcentaje del producto interno bruto, [PIB])			
Inversión en investigación y desarrollo (I+D) (como porcentaje del PIB)			
Inversión en I+D por privados (como porcentaje de la inversión total)			
Protección de la propiedad intelectual			
Días para comenzar una empresa			
Procedimientos para comenzar una empresa			
Riesgo empresarial (ejemplo: <a href="http://trading-safely.com">http://trading-safely.com</a> )			
Años de escolaridad promedio y/o porcentaje de matriculación en la educación terciaria			
Penetración de banda ancha (suscriptores por cada 100 habitantes)			
Corrupción (ejemplo: <a href="http://transparency.org">http://transparency.org</a> )			
Capacidad de absorción de tecnología por parte de las firmas (ejemplo: World Economic Forum Data)			

	Total	Región 1, 2, N	Sector 1, 2, N
<b>DESEMPEÑO EMPRENDEDOR (cuando es posible, por tamaño)</b>			
Exportaciones totales (por tamaño y edad de la empresa)			
Nuevas exportaciones (y cómo: porcentaje de exportaciones totales)			
Creación de empresas (y cómo: porcentaje de empresas totales)			
Crecimiento de empresas nuevas (entre uno y cinco años, en porcentaje)			
Supervivencia de empresas que son empleadores (año 1 y año 3)			
Porcentaje de empresas con un año (como porcentaje del total de la población de empresas que son empleadores)			
Porcentaje de empresas con tres años (como porcentaje del total de la población de empresas que son empleadores)			
Porcentaje de gacelas <sup>100</sup> (como porcentaje de todas las empresas con 10 o más trabajadores)			
Salida de empresas (como porcentaje de empresas totales)			
Quiebre de empresas (como porcentaje de empresas totales)			
Contribución de las firmas jóvenes a la productividad			
Valor agregado (por tamaño y edad de la empresa )			
Participación del valor agregado asociado a tecnologías altas e intermedias en el valor agregado industrial total (en porcentaje)			
<b>IMPACTO GENERADO POR EMPRENDIMIENTOS (cuando sea posible, por tamaño)</b>			
Creación de empleo (como porcentaje del empleo total) (cuando sea posible, por tamaño y edad)			
Patentes nacionales (Nº)			
Patentes de la United States Patent and Trademark Office (USTPO) (Nº)			
Productividad del trabajo (PIB por trabajador)			
Crecimiento económico			
Variación en la pobreza			

<sup>100</sup> Las gacelas son firmas de menos de cinco años con altos niveles de crecimiento, medido en términos de empleo. Son consideradas gacelas aquellas firmas cuyo empleo crezca a una tasa mayor o igual al 20%, con 10 o más empleados al comienzo de periodo (OCDE, 2008).

# Anexo VII

## Promoción de innovaciones con impacto social

La innovación social tiene cinco fases:

- i. *Identificación de temas sociales.* Los problemas sociales susceptibles de ser abordados desde el campo de la innovación constituyen un universo muy amplio que es necesario acotar. La priorización de temas generales como la desnutrición infantil, el mejoramiento de la educación escolar, la mortalidad infantil, etc., viene dada en las respectivas agendas sociales de los gobiernos.
- ii. *Identificación de problemas.* La generación de una innovación de alto impacto social empieza por la correcta identificación del problema, y esto solo se logra involucrando a los grupos beneficiarios finales. Los grupos beneficiarios son los únicos posicionados para conocer cuáles son sus problemas. Esto no implica que sea suficiente con preguntarles directamente cuáles son esos inconvenientes. En algunos casos podrá ser así, pero en otros se requerirá de un análisis cuidadoso para poder ayudarlos a revelar sus preferencias de una forma que facilite la identificación de las soluciones.
- iii. *Identificación de soluciones.* El financiamiento del diseño de soluciones que sean innovadoras, que no han sido intentadas, que conlleven tecnología o que tienen un riesgo inherente. Aquí todavía no es necesario aplicar el filtro de la escalabilidad a las soluciones propuestas. Los concursos de problemas y soluciones son una nueva fuente de ideas, y no todas ellas conllevarán innovaciones escalables. Y esto no es necesario ya que puede haber resultados intermedios, externalidades, generación de masa crítica, y un sinfín de efectos que hagan que invertir en desarrollo de ideas sociales aunque no sean escalables siga siendo una buena acción de la política pública. No hay que confundir el apoyo a las ideas y el apoyo a las innovaciones. Cuando se apoya una idea uno respalda un sueño pero no sabe en qué va a quedar. Cuando se quiere apoyar innovaciones hay que poner el filtro de la escalabilidad, pero hacerlo antes puede matar el desarrollo de las buenas ideas. Lo más importante es generar un acercamiento entre el conocimiento de las firmas y las universidades a la realidad de los grupos excluidos, hacer interactuar a una masa crítica de innovadores, ingenieros y otros profesionales, ya que los problemas suelen ser complejos y demandan la interacción de un grupo interdisciplinario. Lo importante en este paso es activar la máquina de la innovación en función de los problemas sociales, lo que no suele demandar ingentes recursos económicos.

- iv. *Identificación de innovaciones escalables.* Esta identificación tiene que hacerla el sector privado, expertos en análisis de planes de negocios, profesionales del mundo del capital de riesgo (*venture capital*) y del sector financiero.
- v. *Escalamiento de innovaciones sociales.* En el caso de bienes privados el comprador será el beneficiario final. No obstante dependiendo del tipo de producto y del tipo de beneficiario, a fin de que la empresa provea la solución probablemente requerirá de apoyo público para mitigar los riesgos y fallas de mercado inherentes, con instrumentos como: financiamiento, subsidios, garantías, servicios de aceleradoras de negocios, fondos que cubran primeras pérdidas, entre otros. El escalamiento de innovaciones sociales requiere de la cooperación público-privada, donde el sector privado podría tener un rol muy importante aportando recursos para financiar el escalamiento de soluciones sociales, necesita tener los incentivos públicos adecuados al riesgo de cada actividad, que podrían incluir fondos de garantía, y subsidios a primeras pérdidas.

Cuadro AVII.1 | Definición del rol de los sectores público y privado

Fase	Sector privado	Gobierno
Identificación del problema	Revelación de preferencias.	Diseño de instrumentos para revelar las preferencias de los beneficiarios.
Identificación de la solución	Diseño de innovaciones que solucionen los problemas priorizados.	Puesta en marcha de concursos de soluciones.
Escalamiento de las innovaciones	- Identificación de innovaciones escalables. - Financiamiento a través de bancos, fondos para el impacto ( <i>impact funds</i> ), capital de riesgo y otros.	- Garantías - Financiamiento frente a primeras pérdidas ( <i>first loss cushions</i> ).

# Referencias de los anexos

Acs, Z. y L. Szerb. 2011. *Global Entrepreneurship & Development Index*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

CONESUP (Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas de Ecuador) s.f. “Glosario de términos universitarios”. Disponible en: [http://www.utpl.edu.ec/sites/default/files/documentos/glosario\\_de\\_terminos\\_universitarios.pdf](http://www.utpl.edu.ec/sites/default/files/documentos/glosario_de_terminos_universitarios.pdf)

IIPA (International Intellectual Property Alliance’s). 2010. *Special 301 Report, Eighth Annual BSA and IDC Global Software Piracy Study*

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). 2008. “Measuring Entrepreneurship: A Digest of Indicators.” OECD Eurostat Entrepreneurship Program. París, Francia.

Park, W. 2008. “International Patent Protection, 1960-2005,” *Research Policy*, 37(4), 761-766.

Presidencia de Ecuador, s.f. “Estructura del sector público en Ecuador”. Disponible en: <http://www.presidencia.gob.ec/gabinete-revolucion-ciudadana/>

WEF (Foro Económico Mundial). 2012b. *The Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World*. Geneva: World Economic Forum.