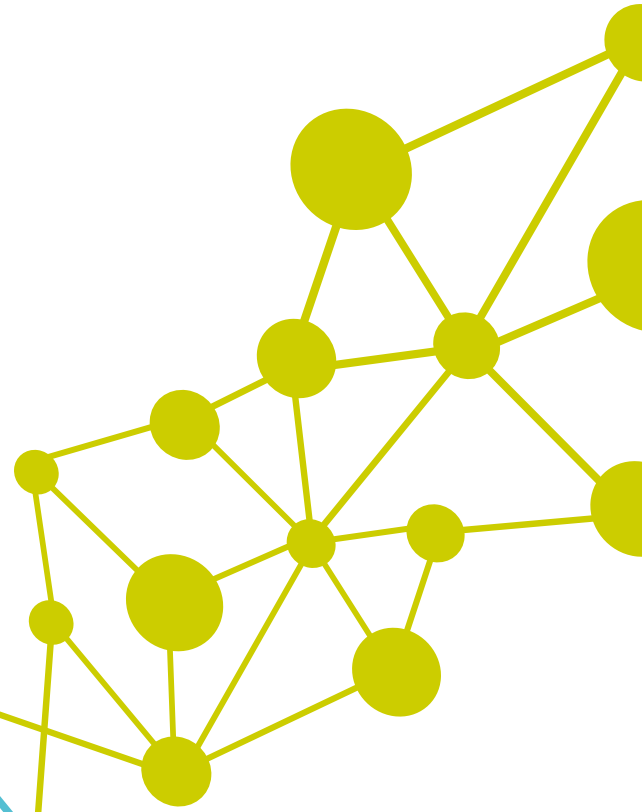




CONCYTEC

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



POLÍTICA NACIONAL

Para el Desarrollo de la
Ciencia, Tecnología e
Innovación Tecnológica - CTI

TABLA DE CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	11
2	BASE LEGAL	12
3	RACIONALIDAD E IMPORTANCIA DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	14
3.1	Evidencia de países más avanzados	16
3.1.1	Importancia de la generación de conocimiento	20
3.1.2	Importancia de la formación de capital humano en CTI	21
3.1.3	Importancia de la infraestructura tecnológica	22
4	PROBLEMÁTICA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLOGÍA EN EL PERÚ	26
4.1	Resultados de investigación y desarrollo tecnológico no responden a las necesidades del país.	27
4.2	Insuficientes incentivos para CTI	27
4.3	Insuficiente masa crítica de investigadores y recursos humanos calificados	28
4.4	Bajos niveles de calidad de los centros y laboratorios de investigación	30
4.5	Insuficiente información sobre las condiciones del SINACYT	31
4.6	Deficiente institucionalidad y gobernanza del SINACYT	33
5	POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - CTI	36
5.1	Alineamiento con la política nacional y sectorial	37
5.2	Definición y alcance de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica	37
5.3	Principios de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica	39
5.4	Objetivos de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica	39
ANEXO		
1	Situación socioeconómica del Perú	52
2	Caracterización del sector productivo peruano.	65
3	Recursos humanos para la ciencia, tecnología e innovación.	84
3.1	Disponibilidad de recursos humanos para CTel	84
4	Situación de los centros de investigación y su relación con el sector productivo.	94
5	Disponibilidad, calidad y uso de la información en el SINACYT.	102
6	Incentivos para la innovación	106
7	La gobernanza del SINACYT	108

POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - CTI

1a edición, julio 2016

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016-09713

PRESIDENTE DEL CONCYTEC

PhD. Gisella Orjeda Fernández

CONSEJO DIRECTIVO

Javier Humberto Roca Fabián
Representante del Ministerio de Economía y Finanzas

Luis Campos Baca
Representante de los Institutos Públicos de Investigación

Eduardo Ballón Echegaray
Representante de los Gobiernos Regionales

Silvia Yesenia Solis Iparraguirre
Representante del INDECOPI

Antonio Ramírez-Gastón Wicht
Representante de la Sociedad Nacional de Industrias

Peter Bernhard Anders Moores
Representante de Perucámaras

Adolfo Guillermo Gálvez Villacorta
Representante de la CONFIEP

Juan Martín Rodríguez Rodríguez
Representante de las Universidades Públicas

Abraham Vaisberg Wollach
Representante de las Universidades Privadas

Ronald Francisco Woodman Pollitt
Representante de la Academia Nacional de Ciencias

Elka Popjordanova Profirova
Representante de las Pequeñas y Medianas Empresas

Impresión
Bio Partners SAC
RUC: 20524448379
Calle Mar Caribe 177 Of. 402, Santiago de Surco

Tiraje 1000 ejemplares

Queda permitida su reproducción, traducción y comunicación
pública total o parcial, siempre que se cite la fuente.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (CONCYTEC)

Grimaldo del Solar 346 - Miraflores
Teléfono 399-0030
www.concytec.gob.pe





El Peruano

190 AÑOS

1825-2015. LA HISTORIA PARA CONTAR | DIARIO OFICIAL

AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU

Miércoles 9 de marzo de 2016



PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI

DECRETO SUPREMO
N° 015-2016-PCM

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

**DECRETO SUPREMO
N° 015-2016-PCM****“Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia,
Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI”****EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA****CONSIDERANDO:**

Que, conforme al artículo 14 de la Constitución Política del Perú, es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país;

Que, el artículo 2 del Texto Único Ordenado de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, aprobado por Decreto Supremo N° 032-2007-ED, establece que el desarrollo, promoción, consolidación, transferencia y difusión de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, son de necesidad pública y de preferente interés nacional, como factores fundamentales para la productividad y el desarrollo nacional en sus diferentes niveles de gobierno;

Que, el Acuerdo Nacional señala en la Vigésima Política de Estado, los compromisos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, con la finalidad de fortalecer la capacidad del país a fin de generar y utilizar conocimientos científicos y tecnológicos, desarrollar los recursos humanos y mejorar la gestión de los recursos naturales y la competitividad de las empresas;

Que, mediante Decreto Supremo N° 027-2007-PCM, se establecen las Políticas Nacionales de obligatorio cumplimiento para todos y cada uno de los Ministerios y demás entidades del Gobierno Nacional, entre las cuales se encuentra la Política Nacional 7 En materia de extensión tecnológica, medio ambiente y competitividad;

Que, el numeral 1 del artículo 4 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, establece como competencia exclusiva del Poder Ejecutivo el diseñar y supervisar políticas nacionales, las cuales son de cumplimiento obligatorio por todas las entidades del Estado en todos los niveles de gobierno;

Que, la mencionada disposición establece que las políticas nacionales definen los objetivos prioritarios, los lineamientos, los contenidos principales de las políticas públicas, los estándares nacionales de cumplimiento y la provisión de servicios que deben ser alcanzados y supervisados para asegurar el normal desarrollo de las actividades públicas y privadas; las mismas que conforman la política general de gobierno y se aprueban por decreto supremo, con el voto del Consejo de Ministros;

Que, asimismo, conforme a los artículos 22 y 23 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, los Ministerios son organismos del Poder Ejecutivo que comprenden uno o varios sectores, considerando su homogeneidad y finalidad, diseñan, establecen, ejecutan y supervisan políticas nacionales y sectoriales, asumiendo la rectoría respecto de ellas; teniendo entre sus funciones el formular, planear, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la política nacional y sectorial bajo su competencia, aplicable a todos los niveles de gobierno;

Que, el numeral 7.1 del artículo 7 del Texto Único Ordenado de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, aprobado por Decreto Supremo N° 032-2007-ED, señala que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - SINACYT es el conjunto de instituciones y personas naturales del país, dedicadas a la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+I) en ciencia, tecnología y su promoción;

Que, los artículos 9 y 10 del referido Texto Único Ordenado establecen que el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC, es el organismo rector del SINACYT, encargado de normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica y promover e impulsar su desarrollo mediante la acción concertada y la complementariedad entre los programas y proyectos de las instituciones públicas, académicas, empresariales, organizaciones sociales y personas integrantes del SINACYT,

Que, la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI, tiene por finalidad mejorar y fortalecer el desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país, mediante la generación de conocimiento científico-tecnológico, el desarrollo de nuevos incentivos que estimulen e incrementen las actividades de CTI por parte de los actores del SINACYT, la promoción del capital humano debidamente calificado para la CTI, la mejora de los niveles de calidad de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, entre otros;

Que, la referida Política Nacional comprende las Políticas Nacionales contenidas en los Numerales 7.1, 7.2, 7.5 y 7.6 de la Política 7 En Materia de Extensión Tecnológica, Medio Ambiente y Competitividad, del Artículo 2° del Decreto Supremo N° 027-2007-PCM;

Que, en consecuencia, corresponde aprobar la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI, la misma que se fundamenta en la generación de conocimiento, formación de capital humano y el fortalecimiento de la infraestructura científico-tecnológica;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, y el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; y,

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI

Apruébese la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI, cuyo texto en Anexo forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación.

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI es de cumplimiento obligatorio por todas las entidades del Estado en todos los niveles de gobierno, acorde con sus competencias.

Artículo 3.- Implementación y Ejecución de la Política

Las entidades que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT tienen a su cargo la implementación y ejecución de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI, en el marco de sus competencias.

Artículo 4.- Coordinación y articulación de la Política Nacional

La Presidencia del Consejo de Ministros, a través del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC, en su calidad de ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - SINACYT, es la responsable de coordinar y articular la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CTI, con las entidades que conforman el SINACYT.

Artículo 5.- Seguimiento, monitoreo y evaluación de la Política Nacional

La Presidencia del Consejo de Ministros, a través del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC, tiene a su cargo el seguimiento, monitoreo y evaluación de la implementación y ejecución de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI.

Artículo 6.- Financiamiento

La implementación de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI, se financia con cargo al presupuesto institucional de las entidades correspondientes, acorde con sus competencias y en el marco de las Leyes Anuales de Presupuesto y sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público; así como con los recursos de los programas, fondos y similares, conforme a la normatividad vigente, coadyuvando al cumplimiento de las finalidades del SINACYT.

Artículo 7.- Publicación

El presente Decreto Supremo y su Anexo se publican en el diario oficial El Peruano y, en la misma fecha, en los portales web del Estado Peruano y de la Presidencia del Consejo de Ministros.

Artículo 8.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

Única.- Estrategia para la implementación de la Política Nacional.

El CONCYTEC diseña y propone la estrategia para la implementación de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CTI, en coordinación con los sectores competentes, en un plazo máximo de noventa (90) días hábiles contados a partir de la publicación del presente Decreto Supremo en el Diario Oficial El Peruano.

La estrategia para la implementación de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica se aprueba mediante Decreto Supremo con el refrendo del Presidente del Consejo de Ministros.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de numerales de la Política 7 del Artículo 2 del Decreto Supremo N° 027-2007-PCM

Deróguense los Numerales 7.1, 7.2, 7.5 y 7.6 de la Política 7 En Materia de Extensión Tecnológica, Medio Ambiente y Competitividad, del Artículo 2 del Decreto Supremo N° 027-2007-PCM, Define y establece las Políticas Nacionales de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los ocho días del mes de marzo del año dos mil dieciséis.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente de la República

PEDRO CATERIANO BELLIDO
Presidente del Consejo de Ministros



PRESENTACIÓN

La importancia de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CTI) en la competitividad de los países es reconocida a nivel mundial, siendo promovida por diversos países e instituciones internacionales (OCDE, ONU, UNESCO, entre otros) como un medio para alcanzar un crecimiento económico sostenible. Sin embargo, la contribución de la CTI va más allá de este aspecto constituyéndose como una herramienta vital para lograr el desarrollo humano.

Las externalidades producidas por la CTI en la economía y la sociedad permiten una mayor acumulación de riqueza que los países pueden luego distribuir en educación, salud y vivienda, etc., así como adelantos tecnológicos que permiten la reducción de enfermedades, mejoras en la educación, reducción de impacto en el medioambiente, entre otros.

Para lograr que la CTI contribuya a generar un mayor bienestar para todos los peruanos y que se cumplan con los objetivos del país, es necesario contar con un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica que funcione eficientemente; es decir, uno en el que los actores públicos y privados, ya sean universidades, empresas, entidades de gobiernos u etc., se articulen y coordinen de tal manera que desarrollen, adopten, y difundan innovaciones.

El diagnóstico del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica muestra un sistema débil e ineficiente. En ese sentido, es necesario promover el fortalecimiento del capital humano para la CTI, promover la generación de conocimiento y que su aplicación posibilite el cumplimiento de las demandas sociales, económicas y ambientales; mejorar y fortalecer las capacidades de investigación; permitir el desarrollo y transferencia tecnológica de los centros de investigación; promover incentivos para la innovación y emprendimiento; y mejorar la institucionalidad de la CTI en el Perú.

La apuesta de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica como motor para el desarrollo del Perú, orienta la elaboración de esta Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y justifica una participación estatal que coordine y agrupe las distintas acciones que realizan todos los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.



2

BASE LEGAL

- Ley N°28303 - Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N°032-2007-ED - Texto Único Ordenado de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N°020-2010-ED - Reglamento del Texto Único Ordenado de la Ley N°28303, Ley del Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N° 001-2006-ED - Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006 - 2021.
- Ley N° 28673 - Declara la primera semana de noviembre de cada año como “Semana de la Promoción y Desarrollo Científico y Tecnológico del País”.
- Ley N° 30035 - Regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto.
- Ley N° 29904 - Ley de promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.
- Ley N° 30056 - Aprueba modificaciones a la Ley del Impuesto a la Renta.
- Ley N° 30008 - Crea la Distinción al Mérito Santiago Antúnez de Mayolo Gómero de Reconocimiento al Investigador que contribuye al Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Tecnológica.
- Vigésima Cuarta Disposición Complementaria Final, Ley N° 29951, Ley de Presupuesto para el periodo 2013 - Crea el Fondo Marco para la Innovación Ciencia y Tecnología (FOMITEC).
- Ley N° 28613 - Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC).
- Decreto Supremo N°026-2014-PCM - Reglamento de Organización y Funciones del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N°067-2012-PCM - Adscriben el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) a la Presidencia del Consejo de Ministros - PCM.
- Resolución Ministerial N° 146-2012-PCM modificada por las Resoluciones Ministeriales N° 236-2012-PCM y 302-2012-PCM - Constituye la comisión sectorial de naturaleza temporal, con el objeto de estudiar, evaluar y analizar la estructura, funcionamiento y reorganización del CONCYTEC.
- Ley N° 30309, Ley que promueve la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica.



RACIONALIDAD E IMPORTANCIA DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En la actualidad hay pleno consenso de que la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CTI) tiene un impacto positivo sobre las tasas de crecimiento económico. Diferentes modelos de crecimiento endógeno predicen que hay una relación positiva entre diversos indicadores de CTI y las tasas de crecimiento económico. Dentro de estos indicadores, la inversión en investigación y desarrollo (I+D) es uno de los más emblemáticos, ya que indica el esfuerzo que hacen los países para generar, en forma sistemática, nuevo conocimiento en la economía¹. Asimismo, el impacto de la CTI y la generación de conocimiento en la sociedad es mucho mayor que en el sector privado, siendo la tasa de retorno social mayor que la tasa de retorno privada, llegando en algunos casos a superar el 100% (Tabla 1). Es decir, el beneficio que brinda a la sociedad el desarrollar e impulsar la CTI es mayor que el beneficio privado que se obtiene de ella.

Tabla 1: **Estimados de retorno privado y social de la inversión en la generación de conocimiento por medio de la I+D**

Estudios	Tasa Privada de Retorno %	Tasa Social de Retorno %
Terleckyi (1974)	27	48 - 78
Mansfield (1977)	25	56
Sveikauskas (1981)	20 - 30	50
Scherer (1982, 1984)	29 - 43	64 - 147
Mohnen y Lepine (1988)	56	28
Bernstein y Nadiri (1988)	9 - 27	10 - 160
Goto y Suzuki (1989)	26	80
Bernstein y Nadiri (1991)	14 - 28	20 - 110
Nadiri (1993)	20 - 30	50

Fuente: Salter, A. Y Martin, B. (2000) The economic benefits of public funded basic research

El aporte de la CTI va más allá del aspecto económico convirtiéndose en eje fundamental para lograr el desarrollo humano. Es así que el Informe sobre el Desarrollo Humano² pone en relieve el papel de la CTI en el desarrollo de las capacidades humanas, entendidas estas como la prolongación de una vida saludable potenciar la adquisición de conocimiento y promover la creatividad; disfrutar de un nivel de vida decoroso; y participar en la vida política, económica y social del país. La promoción y desarrollo de la CTI puede contribuir al logro de estos objetivos de la siguiente manera:

1. Ver: Romer, P. (1990). "Endogenous technological change", The Journal of Political Economy, Vol. 98, No. 5, pp. 71-102; Grossman, G. y E. Helpman (1991) "Innovation and Growth in the Global Economy". Cambridge: MIT Press, 1991; Aghion y Howitt (1992) "A model of growth through creative destruction", Econometrica, Vol. 60, No. 2, pp. 323-351; y, Aghion, P. y Howitt, P. (1998) "Endogenous Growth Theory". Cambridge, MA: MIT Press.
2. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano –PNUD– (2001). Informe sobre el Desarrollo Humano: Poner el Adelanto Tecnológico al Servicio del Desarrollo Humano. Disponible en <http://goo.gl/BNYvnu>

- a. La introducción y promoción de la innovación tecnológica (cambio tecnológico) aporta al desarrollo humano el aumento de la productividad y al crecimiento económico del país, lo que a su vez genera mayores recursos para la inversión en educación, salud, comunicaciones y empleo, posibilitando el desarrollo de las capacidades humanas.
- b. Las externalidades positivas generadas por la CTI otorgan beneficios directos a la sociedad a través del desarrollo de tecnologías en sectores como la medicina (medicamentos, técnicas quirúrgicas, pruebas diagnósticas, etc.), agricultura (mejoramiento de semillas,

técnicas de cultivo, tecnología de riego, etc.) energía (energía eólica, paneles solares, energía nuclear, etc.), comunicaciones (Internet, tecnología inalámbrica, Big data, etc.), entre otros.

Así como la CTI contribuye al desarrollo humano y al bienestar de la sociedad, este contribuye a la CTI a través de la generación de conocimiento y la creatividad, insumos básicos para hacer posible la innovación y el aumento de los recursos económicos que podrán reinvertirse en CTI, asegurando el círculo virtuoso “CTI-desarrollo humano”. (ver Gráfico N°01).

Gráfico N°01: **Contribución de la CTI al Desarrollo Humano**



Fuente: Adaptado de PNUD (2001). Informe sobre Desarrollo Humano: Poner el Adelanto Tecnológico al Servicio del Desarrollo Humano.

La CTI debe ser entendida como el medio fundamental para alcanzar el desarrollo humano y bienestar de la población y no como un fin en sí mismo, justificando la participación del Estado a través de políticas públicas de apoyo a la CTI que posibiliten la implementación de medidas conducentes a la reducción de riesgos y costos en las actividades de CTI, promoviendo la participación del sector privado. Estas intervenciones deben ser acompañadas con políticas orientadas a mejorar, en número y calidad, los factores que intervienen en dichas actividades, como el capital humano y la infraestructura científica-tecnológica, entre otros.

3.1 Evidencia de países más avanzados

La experiencia internacional encaminada al desarrollo constata la existencia de estrategias impulsadas por políticas públicas orientadas a promover la inversión en I+D³. Así, tenemos que países que han experimentado tasas de crecimiento altas durante el periodo 1960 - 2001, también incrementaron la inversión en I+D durante las décadas de 1960 a 1990. En este contexto, por ejemplo, Corea del Sur experimentó una tasa de crecimiento anual de 6.46% durante casi 40 años y aumentó su nivel de inversión en I+D desde menos de 0.5% de su PBI en los años 60 a casi 2.5% en los 90⁴. Asimismo, Corea registró un considerable aumento en su índice de desarrollo humano⁵, pasando del puesto 45 en el año 1980 al puesto 15 en el año 2013.

La experiencia internacional también pone en evidencia que, para desarrollar la CTI en un país, es necesario incluir otras actividades que acompañen a la I+D. tales como, incorporar tecnología a través de la compra de equipos y bienes de capital y promover la transferencia tecnológica mediante el pago de licencias o de servicios de asistencia técnica; contar con un sistema educativo de calidad tanto en nivel básico como a nivel técnico y universitario que provea de una masa crítica de investigadores y técnicos altamente calificados que puedan atender las demandas de conocimiento y tecnología en aspectos sociales, económicos y ambientales; fomentar una adecuada vinculación universidad - empresa que posibilite la elaboración en conjunto de proyectos de

I+D+I y transferencia tecnológica; brindar incentivos para la innovación, tanto económicos como culturales; dotar de un adecuado sistema normativo y de información que permitan evaluar y regular adecuadamente el sistema de CTI; y una adecuada gobernanza. Todos estos factores, en conjunto, son importantes en las diversas etapas de desarrollo de los países.

Las actividades indicadas líneas arriba han demostrado las distintas estrategias seguidas en pos del desarrollo, y que varían dependiendo del país y el contexto socio económico y cultural del mismo. Así, tenemos que países como Japón basaron su estrategia en la imitación de tecnologías por medio de la ingeniería reversa, al mismo tiempo que implementaron políticas proteccionistas. Por su parte, la experiencia coreana consistió, en un primer momento, en promover la transferencia tecnológica vía la atracción de inversión extranjera directa y la generación de vínculos entre empresas locales y extranjeras, para luego pasar a una estrategia basada en la creación e innovación que estuvo a cargo de empresas locales.

Al igual que la I+D, que requiere de capital humano calificado, infraestructura, institucionalidad y financiamiento adecuado para el desarrollo de sus actividades, otras actividades de CTI también precisan de los mismos elementos habilitantes. Por ejemplo, los esfuerzos coreanos para la difusión de tecnología importada incluyeron el establecimiento de agentes especializados como empresas proveedoras de equipos, de servicios de ingeniería y de institutos

3. En cuanto a ver a la I+D como inversión, Parham (2007) señala que, "la actividad de I+D es una inversión en acumulación de conocimiento y en el desarrollo de tecnologías... [Sin embargo], los activos correspondientes son intangibles cuyos valores son no observables" (pag. 6). En ese sentido, Fraumeni y Okubo (2005) señalan que las consecuencias de no considerar a la I+D como una inversión subestiman su contribución al ahorro nacional, al stock de conocimiento nacional y a la economía en general. Lo que ha llevado a la propuesta de preparar unas cuentas satélites de I+D, que se incluirían en las cuentas nacionales. Esta propuesta, además ha derivado en metodologías para capitalizar la I+D, aunque todavía se tienen problemas metodológicos como son el tratamiento de la tasa de depreciación, el set de precios a tomar como referencia, la medida de la inversión en I+D por parte de las empresas, entre otros.

4. Ver: Fagerberg, J. y Godinho, M. (2003). "Innovation and catching-up", Workshop The many guises of innovation: what we have learnt and where we are heading, Ottawa, Octubre 23 y 24.

5. El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador del desarrollo humano elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: vida larga y saludable, educación y nivel de vida digno.

públicos de investigación. Asimismo, incluyó una legislación promotora para los servicios de ingeniería locales, que adjudicaba los proyectos de ingeniería a consorcios formados por una participación mayoritaria de empresas coreanas con una participación menor de socios extranjeros. Estos esfuerzos iniciados en la década de los 60s, se consolidaron 20 años después con una densa red de instituciones públicas, privadas y sin fines de lucro dirigida a la promoción de tecnologías⁶.

Tanto Japón como Corea tuvieron políticas para la generación de conocimiento, desarrollo del capital humano e infraestructura científica acompañándolas de incentivos para la innovación, la creación de un sistema de información y monitoreo de las actividades de CTI a nivel nacional, y de una adecuada gobernanza. Ello pese a contar con un sistema de innovación (SI) que no estaba muy desarrollado o donde los actores del sistema centraban sus actividades en la imitación y adaptación tecnológica⁷. El impacto de las políticas orientadas a la generación de conocimiento, capital humano y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica tiene un efecto en el corto, mediano y largo plazo, dependiendo de los actores y las capacidades que tengan.

6. Ver: Kim, L. (1997). "Imitation to Innovation: the dynamics of Korean technological learning". Cambridge: Harvard Business School Press.

7. El Sistema Nacional de Innovación se puede definir como "la red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías". El elemento primordial de los sistemas de innovación es la interrelación, articulación y coordinación entre sus componentes. Ver: Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London. Frances Pinter.

La experiencia china: En términos de formación de capital humano, China empezó a enviar a estudiantes al extranjero, empezando con 870 estudiantes el año 1978, y registrando una cifra de más de 130 000 estudiantes para el año 2006. Esta medida fue acompañada del aumento en el presupuesto y acceso a la educación, lo que posibilitó quintuplicar el número de estudiantes, que pasaron de 1 millón en 1997 a 5.5 millones en el 2007. Asimismo, China ha replicado el esquema de universidades altamente rankeadas (Ivy League), hasta el punto que actualmente cuenta con 9 universidades del más alto nivel (C9). En cuanto a la inversión en CTI, China ha crecido sustancialmente, mostrando un aporte considerable al desarrollo científico y tecnológico. Su inversión en I+D sobre el PBI, para el periodo 1995-2008, creció en 855%, llegando alcanzar un porcentaje de 1.8% para el año 2011. Las características de la inversión en CTI China hoy siguen el patrón de los países desarrollados con un 63% de inversión por parte de las empresas, 26% por parte de los institutos de investigación, y 11% por parte de la academia. El resultado de la inversión sostenida en CTI hace que el PBI per cápita de China haya pasado de 1490 dólares el año 2004 a 5720 dólares el año 2012. Así mismo, la esperanza de vida aumentó de 73.8 años a 75.2 años, en el periodo antes mencionado (Ver: Battelle (2010). “2011 Global R&D Forecast”, R&D Magazine, pp. 1-34)

La experiencia finlandesa: Finlandia es otro ejemplo de cómo un país puede alcanzar altos niveles de desarrollo basado en una estrategia de inversión en CTI, destacándose por tener los niveles más altos de inversión en I+D a nivel mundial. Para el año 1997, la inversión en I+D alcanzaba el 2.7% del PBI, aumentando paulatinamente hasta alcanzar 3.8% en el 2011. Los altos niveles de inversión en I+D en Finlandia, al igual que China, se distribuyen actualmente siguiendo el patrón de los países desarrollados, en los que la mayor parte de la I+D es ejecutada por las empresas, 74% en el 2008, y en menor proporción por las universidades, 17% y el gobierno, 8%.

En un contexto de más largo plazo, Finlandia se ha caracterizado por cambiar sustancialmente su especialización económica, pasando de ser un país con predominio de industrias primarias (i.e. pulpa de papel, minería, etc.) a convertirse en un país especializado en TICs y servicios tecnológicos. El PBI per capita finlandés paso de 19 600 dólares el año 1994 a 46 590 dólares el año 2012, así mismo, la esperanza de vida paso de 76 a 81 años en el periodo mencionado anteriormente (Ver: Technopolis (2011). “Research support to the Fagerberg Committee – Volume 2”. Brighton: Technopolis Group Ltd).



3.1.1 Importancia de la generación de conocimiento

A partir de los estudios pioneros de Solow, a través de los cuales se puso en evidencia que un alto porcentaje (más de 87%) del crecimiento económico de los EEUU no se explicaba por el aumento de los factores capital y trabajo, la literatura económica puso la atención en el papel que juega el conocimiento en el crecimiento. Es así que la inversión en I+D, se constituye como el principal indicador para explicar el efecto positivo del cambio tecnológico en el crecimiento de la productividad total. Griliches (1998) validó empíricamente el rol fundamental del stock de conocimiento (I+D) y las externalidades que genera sobre la productividad, demostrando que la inversión en I+D es la fuente principal de crecimiento de la productividad. Asimismo, sostiene que el cambio tecnológico puede explicarse, entre otros, por los siguientes factores: i) La difusión del nuevo conocimiento a través de la capacitación y adopción de tecnologías de vanguardia; ii) las nuevas tecnologías, insumos y productos que expanden la frontera de posibilidades de producción, producto del esfuerzo consciente de científicos, ingenieros, empresarios, etc., y iii) la producción de nuevos conocimientos económicamente valiosos que depende de los inventos e innovaciones generados en universidades y otras instituciones, de manera local y en el exterior⁸. Por su parte, Guillec y Van Pottelsberghe (2001)⁹, al estimar la tasa de retorno de las inversiones en I+D encontraron que i) 1% más de inversión privada en I+D genera un incremento de 0,13% en la productividad total de los factores; ii) 1% más de inversión pública en I+D genera un incremento de 0,17 % en la productividad total de los factores; iii) la tasa social de retorno de la I+D es mayor que la tasa de retorno privada, lo cual es atribuido a las fuertes externalidades que genera el conocimiento¹⁰.

Asimismo, Salter y Martin (2001) afirman que los principales medios a través de los cuales la

investigación contribuye al crecimiento económico son los siguientes:

- Incremento del stock de conocimiento, que permite expandir la información científica y tecnológica para el uso de las empresas y sociedad en general, promoviendo de esta manera el desarrollo de actividades tecnológicas.
- Entrenamiento de graduados e investigadores, promoviendo el flujo de capital humano calificado al sector productivo, así como a las universidades e institutos de investigación.
- Creación de nuevos instrumentos y metodologías científicas, debido a que las actividades de investigación requieren de instrumentación y metodologías especiales que permitan profundizar la generación de conocimiento, impulsando el desarrollo de tecnologías para este fin.
- Creación de redes y estímulo a la interacción social.
- Incremento de la capacidad científica y tecnológica para resolver problemas específicos de un sector de la industria.
- Creación de nuevas empresas, básicamente empresas de base tecnológica como resultado de la investigación¹¹.

La generación del conocimiento por medio de la I+D produce externalidades positivas en la sociedad, ya sea por el uso directo de tecnologías tales como el Internet, que ha permitido vencer barreras geográficas y aumentar la comunicación entre las personas, o por los nuevos procedimientos diagnósticos, que permiten detectar enfermedades en una etapa temprana. También en el campo de las ciencias sociales, la investigación genera el tipo de conocimiento que pone en valor a las tecnologías y

8. Ver: Griliches, Z. (1998). R&D and Productivity: The econometric evidence. pp. 1-2.
9. Guillec, D. y Pottelsberghe, B. (2001), "R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2001/3, OECD Publishing. doi: 10.1787/652870318341.
10. Ver Audretsch et al, 2002
11. Ver: Salter, A. y Martin, B. (2001). "The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research. A Critical Review", Research Policy, 30, 509- 532.
12. Ver: Pavitt, K. (1991). "What Makes Basic Research Economically Useful?", Research Policy, 20, 109- 119.
13. Ver: Salter, A. y Martin, B. (2001). "The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research. A Critical Review", Research Policy, 30, 509- 532.
14. Ver: OECD (2000). "Mobilizing Human Resources for Innovation", OECD Publishing; Pilat, D. (2001). "Productivity Growth in the OECD area, some recent findings", OECD y OECD. (2009). "Workforce Skills and Innovation - An overview of major themes in the literature", OECD Publishing.

costumbres de las culturas que se asientan en nuestro país.

Debido a los amplios beneficios de la generación de conocimiento sobre la productividad, así como las externalidades positivas que genera, se hace necesario su financiamiento constante sin importar la etapa de desarrollo en la que se encuentre un país. De esta manera, un país en desarrollo como el nuestro se beneficiará de la inversión en conocimiento, tanto por la generación de capacidades para absorber el conocimiento generado en un país más desarrollado como por la generación de capacidades para desarrollarlo en el mediano plazo.

3.1.2 Importancia de la formación de capital humano en CTI

Los estudios elaborados por Pavitt (1991)¹² y Salter y Martin (2001)¹³ concluyen que los profesionales graduados de programas doctorales de alta calificación se encuentran en condiciones de generar conocimiento, diseñar métodos de trabajo, redes y resolver problemas complejos. De igual manera, con base a la experiencia de otros países, podemos afirmar que el aporte de los graduados de programas doctorales tiene un impacto en la innovación y, como consecuencia, en el crecimiento económico¹⁴. Finalmente, la generación de capital humano calificado en ciencias e ingenierías, genera un efecto positivo sobre las tasas de crecimiento de la productividad mediante al aumento de la velocidad en la que se adoptan las tecnologías de vanguardia¹⁵.

Whalley y Zhao (2010) midieron la contribución del capital humano en el crecimiento económico chino partiendo del supuesto encontrado que durante el periodo 1978 – 2008 el crecimiento del PBI registró

una tasa de crecimiento de 9.8%, de los cuales el capital humano contribuyó con 46.4%, el capital físico con 35.31% y la PTF (Productividad total de los factores¹⁶) con el 18.15%. En el periodo 2003-2008, la contribución del capital humano y físico al crecimiento aumentó a 58.6% y 48.0%, respectivamente, mientras que la PTF tuvo una contribución negativa de -6.68%¹⁷.

Por otro lado, y teniendo en cuenta la estrategia de desarrollo tecnológico basada en la absorción y difusión tecnológica seguida por los países asiáticos¹⁸, Wha (2001) señala que el capital humano potencia las actividades de absorción y difusión tecnológica, contribuyendo a disminuir las brechas tecnológicas entre países desarrollados y en vías de desarrollo. Específicamente, muestra una fuerte relación entre capital humano e inversión extranjera directa, sosteniendo que, para que esta sea aprovechada, es necesario contar con un mínimo de capacidades en el capital humano, el cual permitirá una eficiente transferencia de tecnología¹⁹. En ese sentido, se hace necesario contar con una masa crítica de investigadores y técnicos calificados, para lo cual se hace evidente la importancia de contar con programas de pregrado y postgrado de calidad, e institutos tecnológicos con infraestructura y docentes adecuados. Esto acompañado de adecuados sistemas de incentivos para la retención y atracción de investigadores y técnicos, nacionales e internacionales.

15. Ver: Cohen, W. y Levinthal, D. (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. pp. 128-152; Griffith, R., Redding, S. y Van Reenen, J. (2003). "R&D and Absorptive Capacity: Theory and Empirical Evidence", *Scandinavian Journal of Economics*, 105(1), 99-118, 2003; Kneller, R. y Stevens, P. (2006). "Frontier Technology and Absorptive Capacity: Evidence from OECD Manufacturing Industries", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 68: 1-21.

16.

17. Ver: Whalley, J. y Zhao, X. (2013). "The Contribution of Human Capital to China's Economic Growth", *China Economic Policy Review (CEPR)*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., vol. 2(01).

18. Según Cohen y Levinthal (1991), la absorción tecnológica se refiere a la capacidad de las empresas para reconocer el valor de información nueva y externa a la empresa, para asimilarla y aplicarla con fines comerciales. De la definición se desprende que uno de los factores primordiales de este concepto es la información y/o tecnologías existentes, pero el otro elemento crucial es la intensidad del esfuerzo que hace la empresa para poder adquirir, asimilar, adaptar y explotar dicha información. Ver: Idem 13.

19. Ver: Wha, J. (2001). "Education for Technology Readiness: Prospect for Developing countries", *Journal of Human Development*, Vol. 2, N°1, 2001.

3.1.3 Importancia de la infraestructura tecnológica

La infraestructura tecnológica está referida al “conjunto de capacidades específicas y de relevancia para el sector productivo, que han sido suministrados de manera colectiva y que están destinados a diversas aplicaciones en dos o más empresas u organizaciones de usuarios”²⁰. Lo anterior puede incluir instalaciones físicas, así como institucionalidad y sistemas de soporte y coordinación.

Diversos países han implementado políticas de fortalecimiento de la infraestructura tecnológica en virtud al rápido cambio y avance tecnológico. En el caso de China, cuenta con el Programa de Infraestructura Nacional de Ciencia y Tecnología, cuyo objetivo es fortalecer las capacidades de investigación en los diferentes niveles (básico, aplicado y desarrollo). Este programa incluye el desarrollo de bases de datos del sistema de CTI, estándares y metrología, entre otros. Además, los componentes del programa incluyen el desarrollo de laboratorios públicos en regiones y sectores consideradas claves, desarrollo de programas de ciencia y tecnología en centros de investigación y desarrollo de ingeniería, desarrollo de programa de desarrollo de infraestructura, propiamente dicho, en ciencia y tecnología, entre otros²¹.

Adicionalmente, varios países buscan mantener una infraestructura de clase mundial para mantener su liderazgo en investigación y en la generación de nuevos productos y servicios. Por ejemplo, el Reino Unido tiene una política de financiamiento de laboratorios de clase mundial, así como acceso a este tipo de laboratorios en otras partes del mundo, en el convencimiento de que es un factor importante para tener resultados sobresalientes en su productividad académica y en los resultados en innovación²². A pesar de que no existe un estudio que haya podido aislar la

contribución de los laboratorios de investigación en el aumento de productividad, la evidencia en Estados Unidos sugiere que la elasticidad de la productividad total de factores relacionada a la inversión pública en infraestructura e investigación puede tomar valores de 0.3 a 0.45 (Nadiri y Mamuneas, 1994)²³.

20. Ver: Justman, M. y Teubal, M. (1993). “Technological Infrastructure Policy (TIP): Creating Capabilities and Building Markets, en: “Technological Infrastructure Policy, An International Perspective. Springer Science Publishing, 1996.
21. Ver: National Science and Technology Infrastructure Program <http://goo.gl/FQnhAn>
22. El Reino Unido solo tiene 3% de los investigadores a nivel mundial pero contribuye al 6% de la publicación de artículos académicos, al 11% de las citaciones y 14% de los artículos más citados. Un factor que contribuye a estos excelentes resultados se debe a las inversiones pasadas realizadas en el ámbito de la ciencia y al mantenimiento de este ritmo de inversión tratando de adaptarse a las necesidades futuras. De hecho, una política importante es seguir invirtiendo en grandes laboratorios para estar a la cabeza de las revoluciones tecnológicas del futuro. Ver: Research Councils UK (2012). “Investing for Growth: Capital infrastructure for the 21st century”. London: Research Councils UK.
23. Ver: Nadiri, M. y Mamuneas, T. (1994). “Infrastructure and R&D investments and the growth of factor productivity in US manufacturing”, Working Paper 4845. Washington D.C.: National Bureau of Economic Research.







4

PROBLEMÁTICA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL PERÚ

Teniendo presente la racionalidad e importancia de la política de CTI para el desarrollo de un país y teniendo en consideración que toda política nacional debe responder a la realidad económica, social y cultural en la que se tiene planificado implementarla. así como, contempla la necesidad de conocer el marco normativo e institucional que rodea la actuación de los agentes públicos y privados relevantes para la política pública, y presenta la problemática identificada en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica que sustentará la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica que propone este documento²⁴. Esta problemática se ha estructurado teniendo en cuenta los tres componentes de los esfuerzos de CTI descritos anteriormente.

24. Para mayor información sobre la problemática identificada ver el anexo 1: Diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica en el Perú. Asimismo, el término Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica hace referencia al conjunto de actores, públicos y privados, que interactúan para generar, adaptar, adoptar y difundir nuevas tecnologías en el país. En ese sentido forman parte de este sistema las entidades del gobierno en todos sus niveles, las empresas, asociaciones de productores, centros de investigación (universidades, institutos de investigación, entre otros) y la sociedad civil.

Problemática en la generación de conocimiento científico - tecnológico

4.1 Resultados de investigación y desarrollo tecnológico no responden a las necesidades del país.

Los resultados de investigación no responden a las necesidades sociales, económicas y ambientales del país por las siguientes razones: escasa vinculación de programas de formación con las necesidades sociales, económicas y ambientales; escasa vinculación de los centros de investigación con las necesidades sociales, económicas y ambientales; y bajos incentivos para proteger la propiedad intelectual. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

- Los programas de formación con orientación a la investigación que ofrecen las universidades no están alineados con las necesidades sociales, económicas y ambientales y presentan escasos aportes a la solución de los problemas de dicho sector. Adicionalmente, los institutos superiores tecnológicos presentan débiles lazos de cooperación con las empresas y sus programas no responden a las necesidades económicas. Esta situación hace que las empresas y el sector público demanden servicios de CTI desde el exterior en lugar de recurrir al mercado interno.
- Los centros de investigación y desarrollo tecnológico, además de sus debilidades en infraestructura y equipamiento, presentan poca vinculación con las necesidades sociales, económicas y ambientales, dado que realizan proyectos de investigación y desarrollo con bajos niveles de aplicación práctica y, por lo tanto, con poca demanda en el sector empresarial. La falta de capacidades técnicas y recursos económicos limitan las posibilidades de que los centros puedan atender los problemas recurrentes de los sectores sociales, económicos y ambientales. A esto se suma la poca vinculación entre ellos y con centros de

investigación internacionales que les permita compartir y adquirir conocimientos.

- La protección de la propiedad intelectual en el Perú es un tema que se encuentra rezagado. El sistema de protección de la propiedad intelectual es débil y desprotege la capacidad inventiva de los actores generadores de conocimiento tecnológico (empresas, centros de investigación y desarrollo, inventores) debido al poco desarrollo del marco normativo y la escasa normalización (normas técnicas) teniendo como resultado final un reducido número de registro de patentes y propiedad intelectual.

4.2 Insuficientes incentivos para CTI

Los insuficientes incentivos para la CTI son explicados por las siguientes razones: insuficientes fuentes de financiamiento (instrumentos), insuficientes instrumentos de promoción para la absorción, transferencia y difusión tecnológica, inadecuadas fuentes de financiamiento (altos costos financieros) e inadecuado acompañamiento del emprendimiento tecnológico. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

- a. Las empresas no cuentan con suficientes mecanismos de financiamiento para sus actividades de innovación tecnológica. Mientras el sector financiero privado no ha creado productos en este ámbito debido a la naturaleza riesgosa de estas actividades y a la falta de una masa crítica de empresas que se dediquen a ellas, el Estado por su parte no ha implementado instrumentos financieros suficientes para promover la innovación tecnológica. Asimismo, no existen suficientes mecanismos de financiamiento para el desarrollo de investigación básica y aplicada que sustenten las actividades de innovación tecnológica por parte de las empresas. Estos proyectos de investigación básica y aplicada se realizan principalmente en las universidades e institutos públicos de investigación, sin contar con el financiamiento suficiente para realizar estas actividades.

- b. El mercado ni el Estado han generado mecanismos suficientes que permitan a las empresas peruanas, en especial a las medianas y pequeñas, tener acceso a tecnologías existentes y/o participar de procesos de transferencia tecnológica. Las empresas tienen bajas capacidades para llevar a cabo procesos de absorción y transferencia tecnológica (TT) y no encuentran en el mercado suficientes servicios de acompañamiento a estas actividades. Por otro lado, los centros de investigación no han desarrollado capacidades para transferir el conocimiento que generan hacia la sociedad. Estas capacidades implican el ámbito del capital humano especializado para gestión y TT, adecuada normatividad de la PI y TT, promoción de una cultura emprendedora en los centros de investigación, entre otros.
- c. Los instrumentos financieros que ofrece el mercado a las empresas para actividades de innovación tecnológica son reducidos o inexistentes, por lo que tienen que recurrir a fuentes alternativas de financiamiento que, dada la naturaleza de las actividades, son más costosas, lo que reduce la probabilidad de que las empresas emprendan estas actividades. Por otro lado, las escasas fuentes de financiamiento provenientes del Estado solo se concentran en subsidios entregados directamente a las empresas.
- d. Los emprendimientos tecnológicos requieren de diversas facilidades y condiciones durante las etapas por las que deben transcurrir. Los problemas que deben enfrentar los emprendedores van desde la presencia de barreras burocráticas, pasando por reducida capacidad para gestionar negocios y actividades tecnológicas, y reducida oferta de servicios relacionados (incubadoras, aceleradoras, vigilancia tecnológica, etc.), para finalmente llegar a incipientes o inexistentes mecanismos e instrumentos de financiamiento (capital semilla, inversionistas ángeles, capital de riesgo). Adicionalmente, es necesario que la sociedad tenga predisposición a realizar actividades emprendedoras y científico-

tecnológicas. Para ello, es importante generar incentivos para crear una cultura de innovación que valore la ciencia y tecnología.

- e. La innovación tecnológica es una actividad sumamente riesgosa e incierta. Por esa razón, no hay mercados que abundan para lanzar nuevos productos y servicios. Los gobiernos en distintas partes del mundo hacen uso de sistemas de compras públicas, así como de otros instrumentos de demanda para facilitar que las innovaciones en formación puedan contar con condiciones favorables o, por lo menos, menos adversas.

Problemática en la formación de capital humano para la CTI

4.3 Insuficiente masa crítica de investigadores y recursos humanos calificados

La insuficiente masa crítica de investigadores y recursos humanos calificados se explica, principalmente, por las siguientes razones: insuficientes y deficientes incentivos para atracción y retención de talento, baja calidad de los programas de formación, reducida oferta de programas de formación y bajos niveles de educación básica. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

- a. El Perú no cuenta con un sistema adecuado para atraer y retener talentos y menos para aquellos que están relacionados con la actividad científica. Existe un reducido número de programas de formación, empresas innovadoras, centros de investigación, centros de extensión tecnológica, etc. en los que puedan insertarse profesionales con altos niveles de formación. Los salarios y asignaciones económicas son limitados y el nivel y prestigio de los centros no constituye incentivos que atraigan talentos. Por su parte, el Estado no ha desarrollado que contribuyan a la atracción y retención de talentos.
- b. En términos generales, la calidad de la educación en el Perú es una de las más bajas



de Latinoamérica. Esto se debe a múltiples factores: los centros de formación no cuentan con una masa crítica de docentes con niveles elevados de calidad; la infraestructura y equipamiento son inadecuados; la gestión administrativa y académica es deficiente y existen limitaciones en el acceso a fuentes de información (literatura, bases de datos, etc.). Estos factores hacen que en general los programas de formación profesional y los centros de enseñanza superior tengan bajos niveles de calidad. Una prueba de ello es que ningún centro de enseñanza ni programa de formación aparece entre las 500 primeras ubicaciones de los rankings de calidad.

- c. El número de programas de formación superior (maestrías y doctorados), especialmente los relacionados a ciencia y tecnología, es reducido. A pesar de haber aumentado significativamente el número de universidades e institutos tecnológicos, estos están concentrados en carreras poco vinculadas a la ciencia y tecnología, no cuentan con los estándares de calidad que aseguren buenos resultados de investigación ni un sistema de acreditación que garantice ello. Los pocos programas de formación de calidad están altamente concentrados en la capital y las regiones donde se desarrollan las actividades productivas no cuentan con el soporte de programas de formación relacionados.
- d. La educación técnica en el Perú cuenta con bajo nivel de calidad académica, la infraestructura es deficiente y los contenidos académicos no están alineados con las necesidades del país en materia de ciencia, tecnología e innovación tecnológica. A esto se suma que los institutos/centros de educación técnica no mantienen relaciones de colaboración entre ellos y con otros centros de mayor nivel.
- e. Los resultados de exámenes internacionales de rendimiento escolar dan cuenta del bajo nivel que presenta la educación básica peruana. Esta situación impacta negativamente en las posibilidades que tienen los estudiantes para

acceder a la educación superior de calidad. Los bajos niveles de educación primaria son una restricción determinante a lo largo de la formación de las personas pues estudiantes con bajo nivel académico tienen menos probabilidades de culminar con éxito su formación profesional y menos aún de acceder a estudios de mayor especialización (maestrías y doctorados). A esta problemática se suma el poco manejo de otros idiomas, en especial el inglés, que limita el acceso a publicaciones académicas de calidad y a los avances en investigación y generación de conocimiento, y la falta de promoción de una vocación por las ciencias, las tecnologías, las ingenierías y matemáticas.

Problemática en el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura científico – tecnológica

4.4 Bajos niveles de calidad de los centros y laboratorios de investigación

Los centros y laboratorios de investigación presentan bajos niveles de calidad principalmente por las siguientes razones: deficiente infraestructura y equipamiento, bajas capacidades y poca vinculación con otros centros de investigación, deficiente asignación de los RRHH para investigación, restricciones a la incorporación de nuevos investigadores, y una inadecuada distribución geográfica de las capacidades de investigación. A continuación, presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

- a. El Perú cuenta con una amplia red de entidades de investigación y desarrollo tecnológico que necesitan mejorar su dotación de recursos físicos y equipamiento de sus laboratorios. También existe un deficiente equipamiento relacionado con un sistema de calidad, lo que se traduce en un insuficiente número de laboratorios acreditados con reconocimiento internacional.

- b. Los centros y laboratorios de investigación y desarrollo han experimentado un largo período de estancamiento y su capacidad de investigación es débil. La contratación de nuevo personal es limitada, las calificaciones de personal son bajas y la edad promedio de los investigadores es alta. Se dedican principalmente a proveer servicios y formular investigación desconectada de las necesidades sociales, económicas y ambientales del país.
- c. La regulación laboral desalienta al personal altamente calificado para incorporarse y permanecer en los centros, lo que resulta en una insuficiente masa crítica para investigación de excelencia y acumulación exitosa de competencias. Solo unos pocos centros de investigación y laboratorios cuentan con acuerdos internacionales. Sin embargo, tienen bajos niveles de colaboración en investigación con entidades extranjeras. Además, no cuentan con una estrategia de internacionalización ni una cultura de trabajo coordinado y en equipo con otros centros nacionales de investigación.
- d. En los últimos veinte años, las leyes anuales de presupuesto han establecido diversas prohibiciones y restricciones para gestionar adecuadamente la carrera pública, lo que impide que los centros públicos de investigación puedan subir los salarios del personal, menos aún atraer personal altamente calificado. Ello se ha traducido en la falta de estrategias para asegurar la idoneidad del personal en las tareas fundamentales de investigación, ausencia de métodos meritocráticos de ingreso y ascenso, distorsiones remunerativas y carencia de información que permita conocer las habilidades, conocimientos y desarrollo en la carrera.
- e. Si bien existe un número importante de centros de investigación en las regiones y centros de Lima que tienen sucursales en provincia, estas realizan escasa investigación y desarrollo, y casi no interactúan con las necesidades de las regiones. En el caso de los Institutos Públicos de Investigación - IPI, más del 65% del personal labora en la sede central.
- f. En las regiones existen pocos actores para la implementación de proyectos de investigación que generen valor agregado o resuelvan desafíos de la economía regional. Los programas y subsidios no crean nuevos centros o masa crítica de investigadores al interior del país.

4.5 Insuficiente información sobre las condiciones del SINACYT

La insuficiente información sobre las condiciones del sistema es explicada por el déficit de mecanismos y servicios de vigilancia tecnológica, inadecuados sistemas de información (generación, recopilación, gestión, difusión y uso) e inadecuada infraestructura de comunicaciones (redes banda ancha y otros). A continuación, presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

- a. El sistema nacional de innovación tecnológica no cuenta con mecanismos ni servicios de vigilancia tecnológica que permitan identificar y acceder a nuevas tecnologías con factibilidad de aplicación y que permitan brindar una solución de los problemas prioritarios del país. Esta situación limita las posibilidades de reducir las brechas tecnológicas y de innovación que enfrenta el país y reduce las posibilidades de desarrollo.
- b. El SINACYT no cuenta con un sistema de información que le permita gestionar (recopilación, sistematización, almacenamiento y comunicación) los datos que se genera en la ejecución de sus actividades. Cada institución integrante del SINACYT tiene sus propios mecanismos de gestión, hecho que dificulta compartir y homogenizar la información. Esta situación no permite gestionar adecuadamente la CTI, evaluar los niveles de avance de las actividades y evaluar los resultados de las mismas.
- c. El Perú es un país deficitario en infraestructura de comunicaciones. Aún son bajos los niveles de acceso de la población a servicios



de banda ancha de Internet y lo mismo ocurre a nivel de las instituciones que operan en el SINACYT. Esta situación es aún más precaria a nivel regional, habiendo regiones donde la conectividad a través de este medio es muy limitada. Esta situación dificulta el intercambio de información, la coordinación y la toma de decisiones.

4.6 Deficiente institucionalidad y gobernanza del SINACYT

La deficiente institucionalidad y gobernanza del SINACYT se debe a las siguientes razones: incipiente e inadecuada regulación del SINACYT, débil capacidad operativa del ente rector, escasa legitimidad del sistema ante la población y deficiente capacidad de gestión de las organizaciones del SINACYT. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

- a. La regulación del SINACYT presenta deficiencias que se traducen en la falta de claridad y delimitación de las funciones de las instituciones que lo componen. Esta situación hace que exista superposición de funciones, encontrándose instituciones que ejecutan acciones con objetivos similares y enfoques distintos, sin la posibilidad de coordinar para optimizar el uso de los recursos. En algunos casos ello deriva en situaciones de conflicto debido a los escasos recursos con los que cuenta el Estado para las acciones de CTI. Además, la regulación inhibe la innovación, desde trámites engorrosos para importar material e insumos usados en la investigación hasta reglamentos técnicos obsoletos que pueden impedir el lanzamiento de productos al mercado. Esta situación genera sobrecostos al sector exportador, inhibe la difusión de una cultura de calidad en el país, desincentiva la difusión y el uso de normas técnicas, entre otros. Esta problemática tiene su origen en el inadecuado e insuficiente marco normativo que rige el funcionamiento del SINACYT.
- b. El CONCYTEC, como ente rector del SINACYT, presenta serias debilidades relacionadas a

su capacidad operativa. Su diseño y tamaño responden a una realidad que históricamente se ha caracterizado por limitados recursos para cumplir sus actividades, falta de claridad en sus funciones y la inestabilidad en su ubicación funcional (constantes cambios en su ubicación dentro de instancias del Estado). A esto se suma que no cuenta con un sistema de seguimiento y evaluación de las actividades de CTI que le permita conocer los avances, logros, limitaciones e identificar buenas prácticas que pueden ser replicadas y escaladas. Estos problemas hacen que dentro del SINACYT no exista adecuada coordinación entre las políticas e instrumentos que implementan los diferentes sectores (i.e coordinación horizontal) y los diferentes niveles de gobierno (i.e coordinación vertical)

- c. Las actividades de CTI no se encuentran dentro de las prioridades temáticas de la población y políticos, existe poco interés en el tema y, por lo tanto, poco conocimiento sobre su importancia en el desarrollo del país. La juventud muestra poco interés en la CTI y ello se ve reflejado en la poca predisposición a orientar sus actividades educativas y, posteriormente, sus actividades laborales, en estos campos. Califican a las carreras relacionadas a la CTI como difíciles, aburridas y de difícil acceso. Este bajo nivel de apropiación de conocimiento de parte de la sociedad se explica, entre otras razones, por la insuficiente difusión de los resultados de investigación y su importancia para la solución de los problemas cotidianos. Las familias, y en especial los jóvenes, no llegan a entender y, por lo tanto, a valorar, lo que la ciencia (conocimiento) hace para mejorar su calidad de vida.
- d. Las instituciones que integran el SINACYT muestran pobres resultados, lo que se debe, entre otras razones, a la deficiente capacidad de gestión institucional. El sistema, en general, presenta limitaciones en relación a recursos humanos especializados en gestión de la CTI, lo que hace más difícil la coordinación interna y externa, así como la toma de decisiones. Este problema se agrava con las excesivas trabas burocráticas que sirven de desincentivo para el desarrollo de las actividades.

- e. Limitada presencia regional y enfoque territorial de las políticas de CTI, evidenciada en consejos regionales de ciencia, tecnología e innovación con debilidades estructurales que incluyen escaso personal, limitación en los recursos asignados, poca incidencia regional y una ausencia de coordinación con las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación tecnológica. Esta situación limita la dinamización del SINACYT e impide impulsar un modelo de crecimiento económico sostenible que reduzca las brechas que enfrentan las regiones del país.

- f. La problemática descrita anteriormente es la causa directa de un bajo desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país, lo que en conjunto genera desatención de las necesidades sociales, económicas y ambientales. En síntesis, mientras el Perú presente un bajo desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica, el desarrollo social y económico, así como la sostenibilidad ambiental, serán altamente vulnerables, tanto a factores internos (económicos, sociales, medio ambientales) como externos (shocks externos), limitándose las posibilidades de desarrollo del país en el largo plazo.







5

POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - CTI

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI) ha sido formulada por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC - sobre la base de la adecuación de sus planes, programas y proyectos a los principios fundamentales y los objetivos nacionales de la CTI establecidos en la Ley N° 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y la Ley N° 28613, Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, mediante un proceso de consulta pública, que ha involucrado a diversos sectores de la administración pública, instituciones técnicas científicas y sociedad civil en general.

La aprobación de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica contiene principios, objetivos y lineamientos estratégicos, que orientarán la actuación de todos los actores involucrados que interactúan de manera articulada y participativa en las actividades de ciencia, tecnología e innovación tecnológica con la finalidad de promover el desarrollo de esta a favor del desarrollo sostenible del país.

5.1 Alineamiento con la Política Nacional y Sectorial

Constitución Política del Perú-Artículo 14°

La educación promueve el conocimiento, el aprendizaje y la práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física, y el deporte. También prepara para la vida y el trabajo, y fomenta la solidaridad. El Estado debe de promover el desarrollo científico y tecnológico.

Acuerdo Nacional - Vigésima Política de Estado – Desarrollo de Ciencia y Tecnología

Nos comprometemos a fortalecer la capacidad del país para generar y utilizar conocimientos científicos y tecnológicos, para desarrollar los recursos humanos y para mejorar la gestión de los recursos naturales y la competitividad de las empresas.

De igual manera, nos comprometemos a incrementar las actividades de investigación y el control de los resultados obtenidos, evaluándolos debida y puntualmente. Nos comprometemos también a asignar mayores recursos financieros mediante concursos públicos de méritos que conduzcan a la selección de los mejores investigadores y proyectos, así como a proteger la propiedad intelectual.

Plan Bicentenario - Eje Estratégico 4: Economía, competitividad y empleo

Objetivo Nacional:

El objetivo es lograr una economía dinámica y diversificada, integrada competitivamente a la economía mundial y con un mercado interno desarrollado, en un marco de reglas estables que promuevan la inversión privada con alta generación de empleo y elevada productividad del trabajo.

Prioridades:

Desarrollar la ciencia y la tecnología aplicadas al logro del desarrollo sostenible.

Plan Nacional de CTel 2006 – 2021

Asegurar la articulación y concertación entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, e innovación, enfocando sus esfuerzos en atender

las demandas tecnológicas en áreas estratégicas prioritarias, con la finalidad de elevar el valor agregado y la competitividad, mejorar la calidad de vida de la población y contribuir con el manejo responsable del medio ambiente.

Agenda de Competitividad 2014 - 2018

Línea Estratégica:

Ciencia, Tecnología e Innovación

Componente I:

Fortalecimiento de la articulación entre actores del sistema de CTI

Componente II:

Fortalecer capacidades de la base científica - tecnológica

Componente III:

Fortalecer capacidades de innovación

Componente IV:

Mobilizar recursos financieros

5.2 Definición y alcance de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es el conjunto de lineamientos dirigidos a fortalecer y mejorar el desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica del país. En ese sentido, la política de CTI propuesta es considerada como un medio para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos por el país, conforme lo establecen las diferentes políticas y acciones emprendidas por el Estado.

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es de cumplimiento obligatorio para las instancias públicas en los diferentes niveles de gobierno nacional, regional y local, en lo que corresponde.

“Mejorar y fortalecer el
desempeño de la ciencia,
tecnología e innovación
tecnológica en el país”.



5.3 Principios de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

En correspondencia con los principios fundamentales establecidos en la Ley N°28303 - Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, los principios que rigen la Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, son los siguientes:

Excelencia: Busca que las actividades de CTI y sus resultados estén orientados hacia la calidad y excelencia, en todos los actores y niveles de aplicación.

Transversalidad: Busca la interacción coordinada de la aplicación de la política por todos los actores, públicos y privados, de CTI.

Integridad y complementariedad: Busca que las políticas y recursos públicos para la CTI sea un complemento a los recursos y esfuerzos del sector privado, promoviendo de esta manera la generación de capacidades endógenas de producción de ciencia, tecnología e innovación tecnológica.

Sostenibilidad: Busca garantizar la permanencia de recursos económicos y políticos para el cumplimiento de los objetivos planteados en CTI, promoviendo la participación pública y privada.

Compensación y adaptabilidad: Busca que los lineamientos y estrategias respondan a las necesidades y características específicas de los agentes involucrados, y a los diferentes niveles de gobierno.

Equidad y transparencia: Busca que el acceso y oportunidades de apoyo a la asignación, canalización y evaluación de recursos públicos orientados a la CTI se realice de una manera transparente y equitativa a cualquiera de los actores del sistema.

Asociatividad y cooperación: Busca fomentar la asociación e interacción entre los diferentes actores involucrados en la producción de ciencia, tecnología e innovación tecnológica, propiciando el intercambio de conocimientos y aprendizaje.

Interculturalidad: Reconoce las diferencias culturales como uno de los pilares de la construcción de una sociedad democrática, fundamentada en el establecimiento de relaciones de equidad e igualdad de oportunidades y derechos; implica que la ciencia, tecnología e innovación tecnológica se oriente a desarrollar bienes y servicios que reconozcan las diferentes visiones culturales, concepciones de bienestar y desarrollo de los diversos grupos étnico-culturales del país.

5.4 Objetivos de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

Objetivo General:

Luego del análisis de los problemas que afectan al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica²⁵ y la sistematización de los mismos, la Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica tiene el siguiente objetivo general:

“Mejorar y fortalecer el desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país”.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LINEAMIENTOS DE POLÍTICA

El logro del objetivo general está condicionado a un conjunto de resultados que se tienen que alcanzar. Para ello, se han identificado los siguientes seis (06) objetivos estratégicos que, a su vez, definen las líneas de acción de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica:

25. El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es el conjunto de instituciones y personas naturales del país, dedicadas a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+d+i) y a su promoción (Artículo 7 del Decreto Supremo N° 032-2007-ED). Esta definición involucra a todos los sectores que realizan y promueven acciones de ciencia, tecnología e innovación tecnológica dentro del país, promoviendo al mismo tiempo la articulación entre todos y cada uno de ellos.

“Tenemos objetivos estratégicos que marcan las líneas de acción para obtener resultados”.

Objetivo Estratégico 1:

Promover la generación y transferencia de conocimiento científico – tecnológico alineando los resultados de investigación con las necesidades del país, las cuales serán definidas con los sectores involucrados.

Este objetivo está orientado a cerrar las brechas de conocimiento tecnológico respecto a otros países, mediante el aumento de la oferta de conocimiento interno, para contribuir al desarrollo económico y social del país, así como a la sostenibilidad del ambiente. La generación de conocimiento tecnológico puede darse a partir de la investigación básica aplicada y al desarrollo tecnológico en todas las ciencias y campos del conocimiento, estando dentro de las actividades de todos los actores miembros del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Asimismo, para que el proceso de transferencia tecnológica se lleve a cabo, es necesario que los resultados de la investigación respondan a las necesidades económicas, sociales y ambientales, ya que estos son los que demandan el conocimiento y harán uso o lo introducirán a la sociedad como innovaciones. Es también importante que se reconozca la gran diversidad cultural y se promueva la investigación y desarrollo de tecnologías en base a los conocimientos colectivos o tradicionales desarrollados por milenios para adaptarse a las condiciones ecosistémicas del Perú. Finalmente, la generación de conocimiento científico – tecnológico debe aportar a la sostenibilidad ambiental.

Para el cumplimiento de dicho objetivo, se han planteado una serie de lineamientos.

Lineamientos de Política

- 1.1** Promover la generación de conocimiento a partir de la investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico en todos los campos de conocimiento.
- 1.2** Mejorar la vinculación entre los programas de formación superior con las necesidades del país.
- 1.3** Mejorar la vinculación entre las necesidades sociales, económicas y ambientales con las actividades de investigación y desarrollo de los centros de investigación, en coordinación con los sectores competentes.
- 1.4** Promover la transferencia, extensión y difusión tecnológica que permita la incorporación, uso y explotación eficiente de tecnología desarrollada en el extranjero y dentro del país, entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.
- 1.5** Promover e incentivar la investigación orientada a la generación de innovaciones que permitan el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos, en coordinación con los sectores competentes.
- 1.6** Promover el desarrollo de la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica que promuevan la revalorización de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas u originarios.
- 1.7** Promover la CTI que contribuya, entre otros, a resolver los problemas sociales, económicos y ambientales de las comunidades rurales, adaptando las soluciones a las realidades económicas y ecológicas de las comunidades.
- 1.8** Generar incentivos²⁶ para desarrollar la protección de la propiedad intelectual y obtención de patentes, incluyendo conocimientos colectivos o tradicionales con utilidad científicamente comprobada.

26. Los incentivos mencionados en los objetivos estratégicos y lineamientos de la presente política hacen referencia a los instrumentos y mecanismos que, en el marco de sus competencias, utiliza CONCYTEC para promover la ciencia, tecnología e innovación tecnológica.

Objetivo Estratégico 2:

Promover y desarrollar nuevos incentivos que estimulen e incrementen las actividades de CTI por parte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

Este objetivo está orientado a aumentar el número de incentivos, financieros y no financieros, disponibles para las actividades de ciencia, tecnología e innovación tecnológica. Considera la adecuación y simplificación de los incentivos para facilitar el acceso a ellos teniendo en cuenta las características del público objetivo y las prioridades del país en materia de CTI. Así mismo, promueve la inversión del sector privado y la atracción de capitales que favorezcan y permitan el desarrollo de la CTI en el Perú. Por último, tiene como finalidad impulsar el emprendimiento tecnológico y la generación de empresas de base tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de Política

- 2.1** Fomentar el incremento de las fuentes de recursos financieros y no financieros y los incentivos para las actividades de CTI, en coordinación con los sectores competentes que permitan una mayor participación de actores públicos y privados.

Promover la adecuación y generación de mecanismos que incentiven la inversión privada y atracción de capitales que favorezcan y promuevan el desarrollo de la CTI en el Perú, en coordinación con los sectores competentes.

- 2.2** Apoyar y promover la generación y desarrollo de empresas de base tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.

- 2.3** Promover la aplicación de la CTI en las micro y pequeñas empresas para aumentar su productividad en coordinación con los sectores competentes.

Objetivo Estratégico 3:

Promover la generación de capital humano debidamente calificado para la CTI.

El capital humano calificado es clave para poder alcanzar el objetivo planteado en la presente política ya que es este capital el que genera el conocimiento tecnológico y lo transforma en innovaciones. Su formación se debe dar en todas las etapas del sistema educativo; básica y superior (técnica y universitaria), así como en todas sus formas, brindándole un sistema educativo de calidad para que logren la formación adecuada, así como las posibilidades para su especialización en el extranjero, generando al mismo tiempo oportunidades para su inserción en áreas de la ciencia y tecnología, tanto en el sector público como el privado.

Para el cumplimiento de dicho objetivo, se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de Política

- 3.1** Mejorar la calidad de los programas de formación de investigadores, profesionales y técnicos, en coordinación con los sectores competentes.
- 3.2** Mejorar e incrementar los incentivos para la atracción y retención de talento (investigadores, profesionales y técnicos en CTI) por parte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Reducir las barreras de atracción, en coordinación con los sectores competentes.
- 3.3** Promover la participación y transferencia de conocimiento por parte de los científicos peruanos en el extranjero en las actividades de CTI que se desarrollan en el país.
- 3.4** Incrementar la oferta de oportunidades de formación profesional en CTI a nivel de posgrado.
- 3.5** Promover el incremento de la oferta de oportunidades de formación superior en atención a las necesidades del país en materia de ciencia, tecnología e innovación tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.
- 3.6** Promover mejoras en los niveles de calidad de la educación básica que incluyan la promoción de una cultura de pensamiento crítico, creativo y emprendedor, favoreciendo así el desarrollo de capital humano para la ciencia, tecnología e innovación tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.
- 3.7** Promover la vocación en ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas en todos los niveles de educación, en coordinación con los sectores competentes.

Objetivo Estratégico 4:

Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación y desarrollo tecnológico.

Este objetivo está orientado a mejorar las condiciones de infraestructura, equipamiento, gestión y disponibilidad de capital humano de los centros de investigación con la finalidad de generar conocimiento tecnológico de calidad y de vanguardia, así como promover la internacionalización de los centros de investigación por medio de la inserción en redes nacionales e internacionales.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de política

- 4.1** Mejorar la dotación y calidad de la infraestructura y equipamiento de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, en coordinación con los sectores competentes.
- 4.2** Incrementar las capacidades operativas y de gestión de los centros de investigación y promover su internacionalización mediante la inserción en redes con otros centros a nivel nacional e internacional, en coordinación con los sectores competentes.
- 4.3** Optimizar la asignación de RRHH para la investigación considerando las necesidades, demandas y especialización científico-tecnológicas de las regiones, así como su diversidad cultural.

Objetivo Estratégico 5:

Generar información de calidad sobre el desempeño de los actores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica.

Los sistemas de información son necesarios para potenciar las actividades de innovación y generación de conocimiento, así como para hacer seguimiento y evaluación de las políticas públicas que se implementan. Países con sistemas de innovación más desarrollados cuentan con sistemas de información que permite a los actores realizar sus actividades con un menor grado de incertidumbre. Además, los sistemas de información en CTI evitan la duplicidad de acciones emprendidas para fortalecer las actividades de CTI en sus países y mostrar a la ciudadanía los avances y rendición de cuentas (accountability) en las políticas de CTI.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de política

- 5.1** Desarrollar y mejorar la calidad de los sistemas de información en CTI considerando la generación, recopilación, gestión, difusión y uso del conocimiento.
- 5.2** Generar mecanismos y servicios de planificación y vigilancia tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.
- 5.3** Mejorar la calidad y disponibilidad (cobertura y accesibilidad) de la infraestructura de comunicaciones (redes de banda ancha y otros) para un mejor flujo de información en CTI, en coordinación con los sectores competentes.

Objetivo Estratégico 6:

Fortalecer la institucionalidad de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país.

Este último objetivo está orientado a crear un ecosistema favorable a la CTI. Para ello es importante tener una institucionalidad que contemple un adecuado marco normativo, mecanismos de coordinación y la valorización de las actividades de CTI por parte de la población y tomadores de decisiones, considerando un enfoque territorial. Para lograr esto es necesario que el ente rector y todos los actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica tengan las capacidades para cumplir su rol.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de política

- 6.1** Adecuar la regulación y marco normativo orientado a la mejora de la CTI en coordinación con los sectores competentes.
- 6.2** Fortalecer la coordinación entre actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- 6.3** Fortalecer la capacidad operativa del ente rector y de las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- 6.4** Promover la valoración social y política de la CTI, como elemento central del incremento de la competitividad y el desarrollo humano.
- 6.5** Fortalecer la formulación de planes y programas de CTI con enfoque territorial y que incluyan la participación de los gobiernos regionales en la implementación, monitoreo y retroalimentación de los resultados obtenidos, en coordinación con los sectores competentes.





Anexo 1:

Diagnóstico del Sistema
Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Tecnológica (SINACYT)
del Perú





SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PERÚ

1.1 Crecimiento económico y situación de la I+D

En la literatura sobre crecimiento económico, existe un amplio consenso en considerar que la innovación tecnológica es una de las principales fuentes de crecimiento económico de los países, existiendo evidencia de una relación positiva entre crecimiento y el desarrollo de la CTI en un país. En esa línea, los países más innovadores, así como aquellos que asignan el mayor número de recursos en I+D, son, por lo general, los países más desarrollados.

En ese sentido, un contexto macroeconómico estable contribuye al aumento de la inversión y promoción de la innovación tecnológica. En particular, la inversión extranjera directa (IED) puede cumplir un importante rol en el nivel de inversión de I+D de un país debido a que por lo general incorpora nuevas y mejores tecnologías. Dependerá luego de los vínculos que se establezcan entre los sectores, para que las mejoras tecnológicas puedan difundirse.

Asimismo, mayores ingresos públicos, provenientes del mejor desempeño de la economía permiten a los gobiernos invertir más en I+D, impulsar empresas innovadoras, promocionar las PYMEs –en especial aquellas de base tecnológica–, promover la CTI en universidades e institutos tecnológicos, así como desarrollar y financiar otras actividades vinculadas a CTI.

En el caso peruano, sin embargo, la relación entre crecimiento económico y el desarrollo de la CTI no es clara, puesto que el desempeño económico de Perú ha generado una limitada contribución a la CTI, hecho que se evidencia en la falta de alineamiento entre los logros en materia macroeconómica y el

desarrollo de la CTI en el Perú. Sobre el particular, si bien no existen grandes diferencias entre Perú y sus pares a nivel macroeconómico, las divergencias a nivel de indicadores de CyT son bastante llamativas, en particular a nivel del número de investigadores (ver gráfico N° 01).

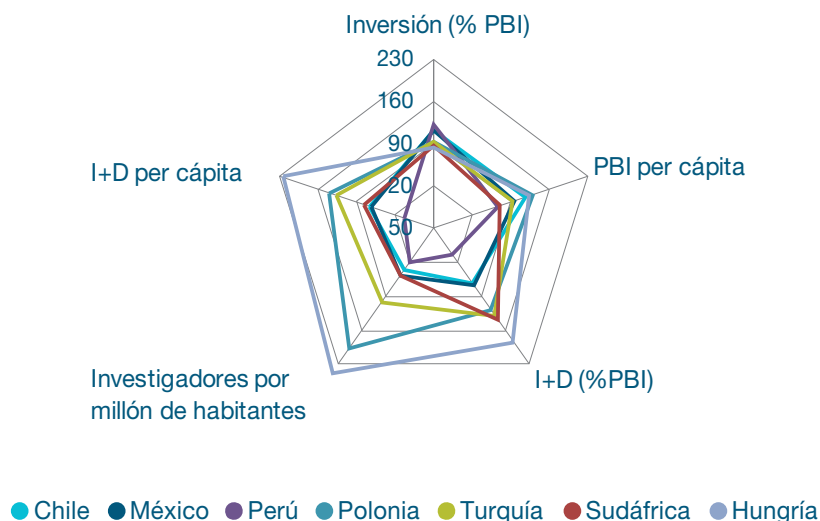
El análisis del desempeño de la economía peruana en los últimos 60 años revela que, en general, el mayor uso de factores de producción (i.e. trabajo y capital) fue la principal razón que explicó el crecimiento del PBI. Por otro lado, la contribución de la productividad multifactorial o productividad total de los factores (PTF) ha sido muy pequeña, incluso si se compara con otros países de Latinoamérica (Daude y otros, 2010)²⁸. Pese a ello, algunos estudios muestran un cambio en la tendencia a largo plazo a partir de 1990, observándose una contribución de la productividad multifactorial positiva (Tello y Tavara, 2010)²⁹, que, a pesar de ser reducida, se constituye en una inigualable oportunidad para incrementar este efecto a través de la ciencia, tecnología e innovación.

27. De acuerdo al índice de convergencia elaborado, el valor 100 refleja que el país observado muestra un indicador cercano al promedio del grupo.

28. "On the Role of Productivity and Factor Accumulation in Economic Development in Latin America and the Caribbean". IDB Working Paper Series # IDB-WP-155, 2010.

29. "Productive Development Policies in Latin American Countries: The case of Peru, 1990-2007". IDB Working Paper Series No. IDB-WP-129. Algunos estudios muestran que incluso en la década de los noventa, la contribución de la productividad multisectorial fue negativa al emplear como datos la capacidad utilizada de los factores de capital y mano de obra (Ver Loayza y otros, 2004).

Gráfico N°01: **Convergencia de indicadores macroeconómicos versus indicadores de I+D²⁷**



Fuente: Ricyt, OCDE, FMI. Elaboración propia

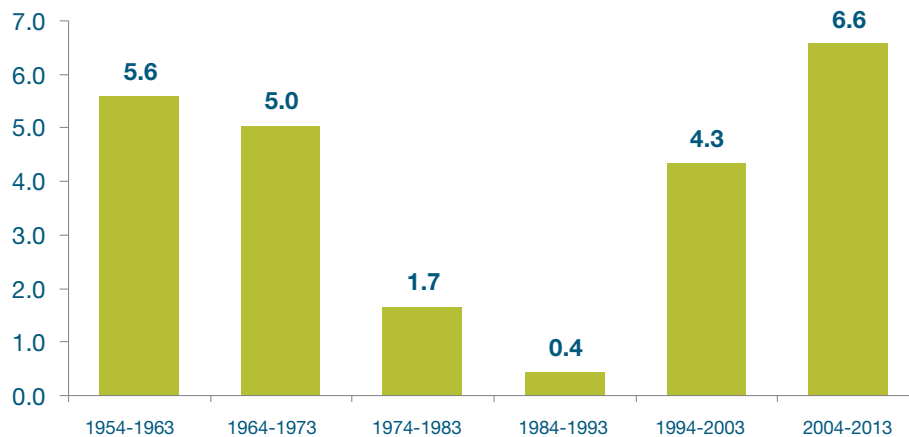
1.2 Dependencia de exportaciones de commodities

De acuerdo a las cifras de PBI, durante la última década la economía del país ha mostrado un crecimiento alto y sostenido que ha permitido alcanzar una tasa promedio de crecimiento anual de 6,6% (Ver Gráfico N° 02). Dicho desempeño, resultado de la expansión de las exportaciones y la inversión privada (Mendoza, 2006), refleja el aprovechamiento de condiciones externas favorables relacionadas en gran medida al notable crecimiento de las economías de China e India y su influencia sobre los precios de los minerales.

Este contexto favoreció principalmente al sector minero, dada la característica polimetálica de los recursos del país, puesto que algunos minerales exportados son depósitos de valor en momentos de gran volatilidad de las monedas mundiales, mientras otros son insumos básicos para la industria China e India.

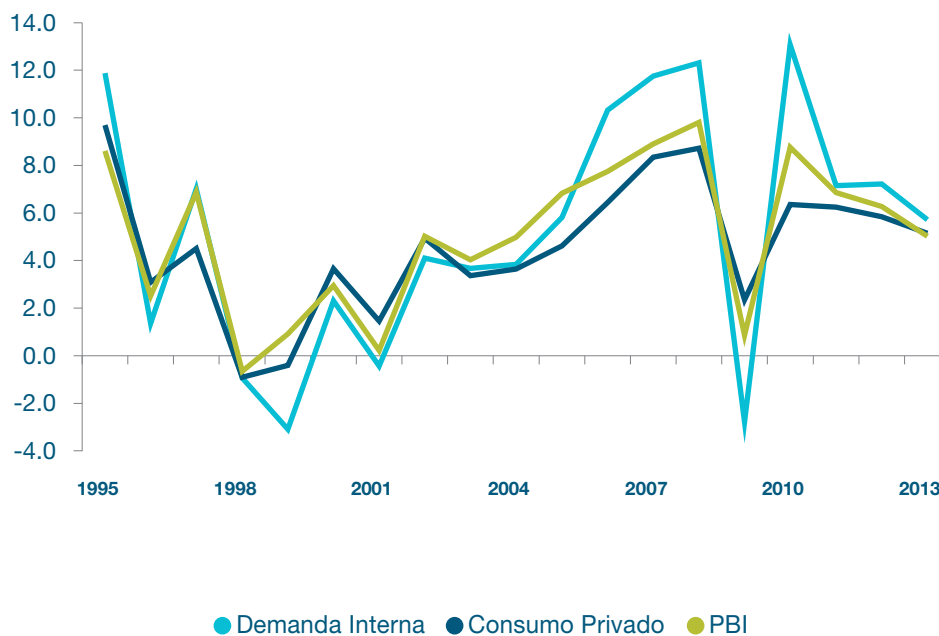
Por su parte, las fluctuaciones del precio de los alimentos han tenido un efecto mixto en el Perú debido a que, por un lado, han encarecido las importaciones, y por otro, han permitido incrementar los ingresos del sector agrario. Este fenómeno permitió la expansión de la demanda interna a partir del año 2006, contribuyendo a un desarrollo más equilibrado al complementar el impulso proveniente del incremento de exportaciones. A su vez, la demanda interna fue impulsada por el crecimiento de la inversión privada y pública y el consumo privado (ver Gráfico N°03).

Gráfico N°02: **PBI por décadas: 1953 - 2013 (Var. % anual real)**



Fuente: BCRP

Gráfico N°03: **Demanda Interna, Consumo Privado y PBI(Var %, Real): (1997 - 2013)**

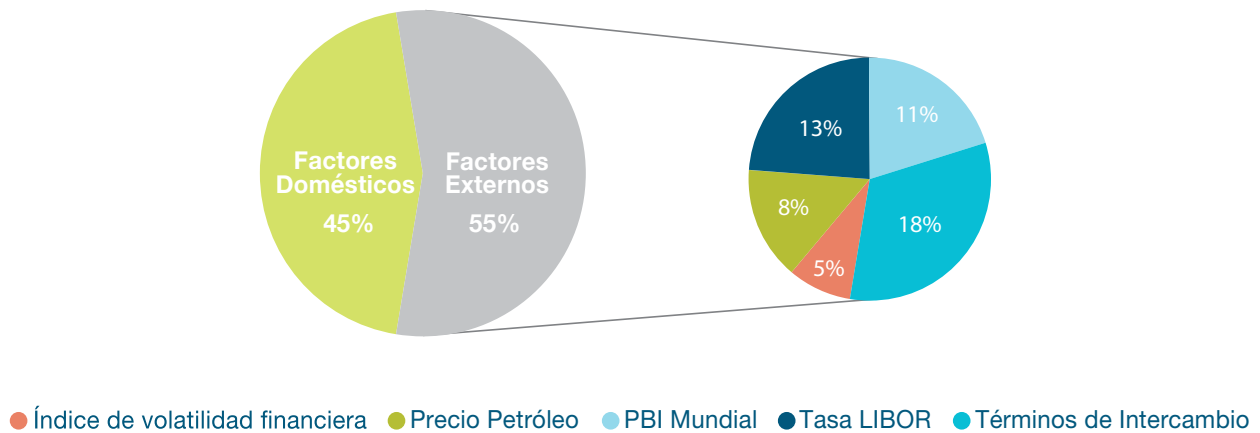


Fuente: BCRP

Sin embargo, es vital recordar que el crecimiento económico no ha cambiado su patrón de dependencia del crecimiento de las exportaciones y, en particular, de los precios internacionales de materias primas y poca articulación con el resto del aparato productivo

(Ver Gráfico N° 04). Esto ha generado que, a pesar de una mayor inversión extranjera directa, la misma tenga escasas oportunidades de difundir en el resto de la economía los aportes tecnológicos que genera.

Gráfico N°04: **Determinantes de la variabilidad del PBI (%)**



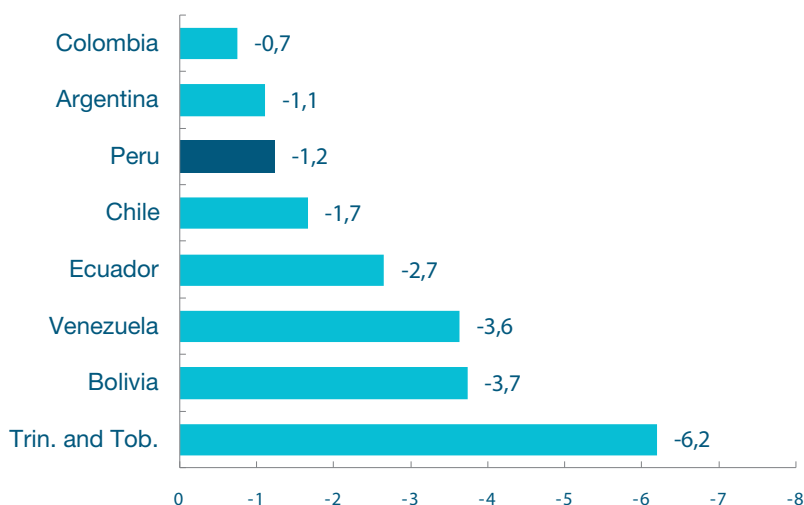
Fuente: BCRP, FMI, MEF

Desde una perspectiva macroeconómica, la política fiscal ha pasado de un pronunciado sesgo al déficit a una convergencia al equilibrio en la última década, en línea con la Ley de Responsabilidad y Transparencia Fiscal (2003), la cual estableció como objetivo que el déficit fiscal del sector público no financiero debía reducirse gradualmente y ubicarse por debajo del 1 por ciento del PIB. Dicha meta se alcanzó de manera holgada, alcanzando superávits fiscales consecutivos por encima del 2%. Paralelamente, la presión tributaria ha aumentado de manera sostenida superando el 15% mientras la deuda pública se encontró por debajo del 20%.

Sin embargo, como resultado del periodo expansivo del precio internacional de las materias primas que Perú exporta, los ingresos vinculados a minería e hidrocarburos incrementaron su participación en los ingresos fiscales, aumentando con ello la sensibilidad de los ingresos fiscales respecto a la evolución de los precios de exportación de las materias primas³⁰ (ver Gráfico N°05).

30. Entre 1998 y 2011, la participación de los ingresos derivados de la actividad minera y de hidrocarburos sobre el total de ingresos fiscales del pasó del 7% a cerca del 21%.

Gráfico N°05: **Sensibilidad de los ingresos fiscales ante shocks en los precios de los commodities (% del PBI)**



Nota: Considera el efecto en los ingresos fiscales de una caída del 35% en los precios de commodities (consistente con la recesión del 2009).

Fuente: FMI.

1.3 Estabilidad, apertura de la economía e inversión

En relación a la política monetaria, el bajo nivel de inflación de Perú ha permitido incrementar la confianza de los agentes, así como reducir el nivel y la volatilidad de la tasa de interés interbancaria. Esto ha permitido un mayor desarrollo del mercado de capitales doméstico en Nuevos Soles, favoreciendo la disminución de la dolarización financiera de la economía.

Paralelamente a las reformas monetarias y fiscales, la mayor apertura de la economía contribuyó en gran medida a mejorar los niveles de competitividad en los sectores. En ese sentido, desde el 2002, el Perú ha desarrollado una política activa de promoción de las exportaciones y de apertura a mercados externos a través de tratados de libre comercio (TLC).

El comercio internacional (medido como la suma de las exportaciones y las importaciones) se incrementó en forma dramática alcanzando el 49,9% del PBI en el año 2012, resultado que acompaña a una balanza comercial superavitaria desde el año 2003,

constituyendo el principal motor del crecimiento del PIB.

Cabe precisar que si bien el factor determinante sigue siendo el aumento de los precios internacionales, la cantidad exportada también se incrementó significativamente, experimentando al mismo tiempo una diversificación de productos y mercados. En buena parte, esta diversificación obedeció a una política de profundización de la apertura económica y a la búsqueda de acuerdos de integración comercial (Aráoz, 2008)³¹.

En cuanto a las importaciones, a pesar de que la composición de las mismas se ha mantenido relativamente estable, los bienes de capital pasaron de representar el 25% en el 2002, al 32% en el 2012, incremento ligero en comparación al aumento en las exportaciones y que en parte puede ser un resultado de la fuerte concentración del crecimiento en sectores que demandan tecnología, pero que no consiguen gatillar la demanda de tecnología en otros sectores.

En cuanto a la inversión nacional y la inversión extranjera directa (IED), se puede observar que la inversión interna mantuvo un ritmo de crecimiento

creciente en los últimos años -representando en el 2012 el 26,9% del PBI- y el crecimiento y la apertura económica peruana atrajeron particularmente a la inversión extranjera directa. En particular, la IED ha tenido dos períodos de apogeo, el primero explicado por el agresivo programa de privatizaciones de las empresas públicas y un segundo período caracterizado por nuevas inversiones en el sector minero, gasífero, comunicaciones y agroindustrial. En medio de ese contexto, la mejora en la calificación crediticia favoreció aún más la atracción de la IED. Pese a ello, la creciente evolución de la IED no ha tenido grandes efectos en el desarrollo de la CTI en el país debido a que las empresas extranjeras importaron los bienes de capital y los servicios intensivos en conocimiento, sin generar paralelamente algún desarrollo de cadenas productivas que permitieran canalizar la adquisición de nueva tecnología³².

1.4 Aspectos sociales del crecimiento

En los últimos años se ha observado una importante reducción en el nivel de pobreza, pasando de 54,1% en el año 2000 a 22,7% en el año 2014 (INEI, 2015), situación explicada en gran medida por el notable crecimiento económico experimentado en los últimos años y el impacto positivo de programas sociales. Pese a ello, los avances observados en la reducción del nivel de pobreza no han conseguido reducir en la misma dimensión el nivel de pobreza extrema (4,3%), que supera el 14,6% en las zonas rurales. De acuerdo al mapa de pobreza, gran parte del país mantiene aún niveles de pobreza por encima del 18%, observándose tan solo tres departamentos con un nivel de pobreza por debajo del 10% (ver Tabla N° 1 y Gráfico N° 06). Asimismo, la desnutrición crónica sigue siendo un problema crítico para la población peruana y se concentra en las zonas rurales, donde alcanza a un tercio de los niños que habitan en estas zonas (ver Gráfico N°07).

31. "Balance sobre el estado del comercio internacional con miras a la reunión de APEC"; Economía y Sociedad N° 69; CIES.

32. Cabe indicar que, el stock de IED está claramente concentrado en cinco sectores: comunicaciones, minería, industria, energía y finanzas

Tabla 1. Perú:
Grupos de departamentos con niveles de pobreza Estadísticamente semejantes 2014

Año	Grupo	Departamentos	Intervalos de confianza al 95%	
			Inferior	Superior
2014	Grupo 1	Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Huancavelica	47.4	52.3
	Grupo 2	Apurímac, Huánuco, Loreto, Pasco	35.2	42.6
	Grupo 3	La Libertad, Piura, Puno, San Martín	27.4	32.8
	Grupo 4	Áncash, Cusco, Junín, Lambayeque	18.2	24.7
	Grupo 5	Lima 1/, Moquegua, Tacna, Tumbes, Ucayali	11.8	15.0
	Grupo 6	Arequipa, Madre de Dios	7.3	7.8
	Grupo 7	Ica	2.5	5.7

1/ Incluye la Provincia Constitucional del Callao
Fuente: Instituto Nacional e Informática -INEI- Encuesta Nacional de Hogares.





Gráfico N°06: **Mapa de pobreza, según departamentos: 2014**

Fuente: INEI, ENAHO (2014)

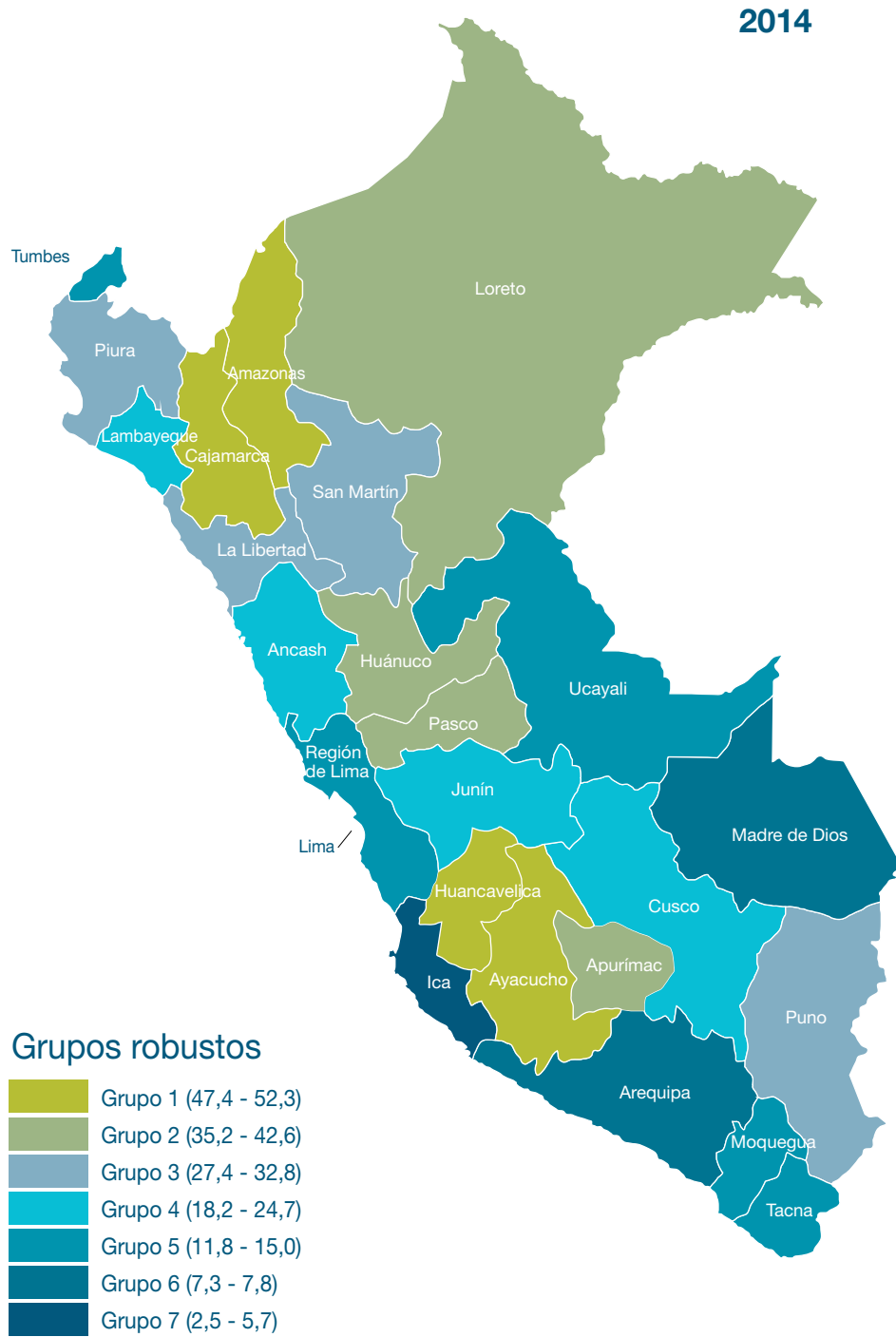


Gráfico N°07: Niñas y niños menores de cinco años de edad con desnutrición crónica (patrón OMS), según departamento

Fuente: INEI, ENDES (2014)

2014



Por su parte, el Índice de Desarrollo Humano evidencia que, en el caso peruano, las mayores carencias se ubican en la tasa de alfabetización, la esperanza de vida y la calidad de la educación.

De acuerdo a estos resultados³³, los principales retos del crecimiento con inclusión abarcan: i) reducir la pobreza rural, que es el doble del promedio nacional; ii) reducir la desnutrición crónica, que alcanza a un tercio de los niños de zonas rurales, iii) promover el desarrollo infantil temprano y en particular la asistencia en zonas rurales a la educación inicial; iv) promover el desarrollo integral de la niñez y la adolescencia, reduciendo las brechas de acceso y calidad del sistema educativo, la anemia, el trabajo infantil y la tasa de embarazos adolescentes; v) mejorar la calidad de la educación pública, ampliar la cobertura en educación inicial y articularla con los siguientes niveles educativos para mejorar el desempeño educativo y cerrar las brechas en la educación rural e intercultural bilingüe, vi) reducir sustancialmente las brechas de acceso a los servicios de salud de calidad; vii) reducir las brechas en el acceso a agua potable, saneamiento, infraestructura vial y electricidad de los distritos más pobres del país; viii) articular las políticas y programas de desarrollo e inclusión social a políticas y programas de fomento al desarrollo productivo y empleabilidad; y ix) promover la protección y el bienestar de los adultos mayores

En suma el crecimiento económico, además de ser sostenible a largo plazo, requiere de la mejora en la capacidad de generar, absorber, difundir y utilizar el conocimiento científico y tecnológico con el objetivo de aliviar las brechas antes señaladas.

En ese sentido, la contribución de la CTI al desarrollo económico se encuentra estrechamente ligada a avances en el acceso, análisis y difusión de información,

en el desarrollo de medicinas y diagnósticos, en la mejora de la productividad agraria, o en innovaciones para reducir la contaminación medioambiental de las actividades de la pequeña minería. Del mismo modo, en el desarrollo de capacidades para mejorar las condiciones de vida de la población, resultan de suma importancia las tareas de desarrollar, adoptar y adaptar las soluciones tecnológicas a los problemas sociales nacionales que contribuyan a combatir enfermedades locales, mejorar cultivos autóctonos o introducir mejoras en las actividades productivas de la industria local. Cabe señalar que la importancia de la CTI para el desarrollo de los países también ha sido ampliamente reconocida en las Metas del Milenio, o que le dan un lugar fundamental y como consecuencia se ha establecido un Task Force³⁴ para este tema.

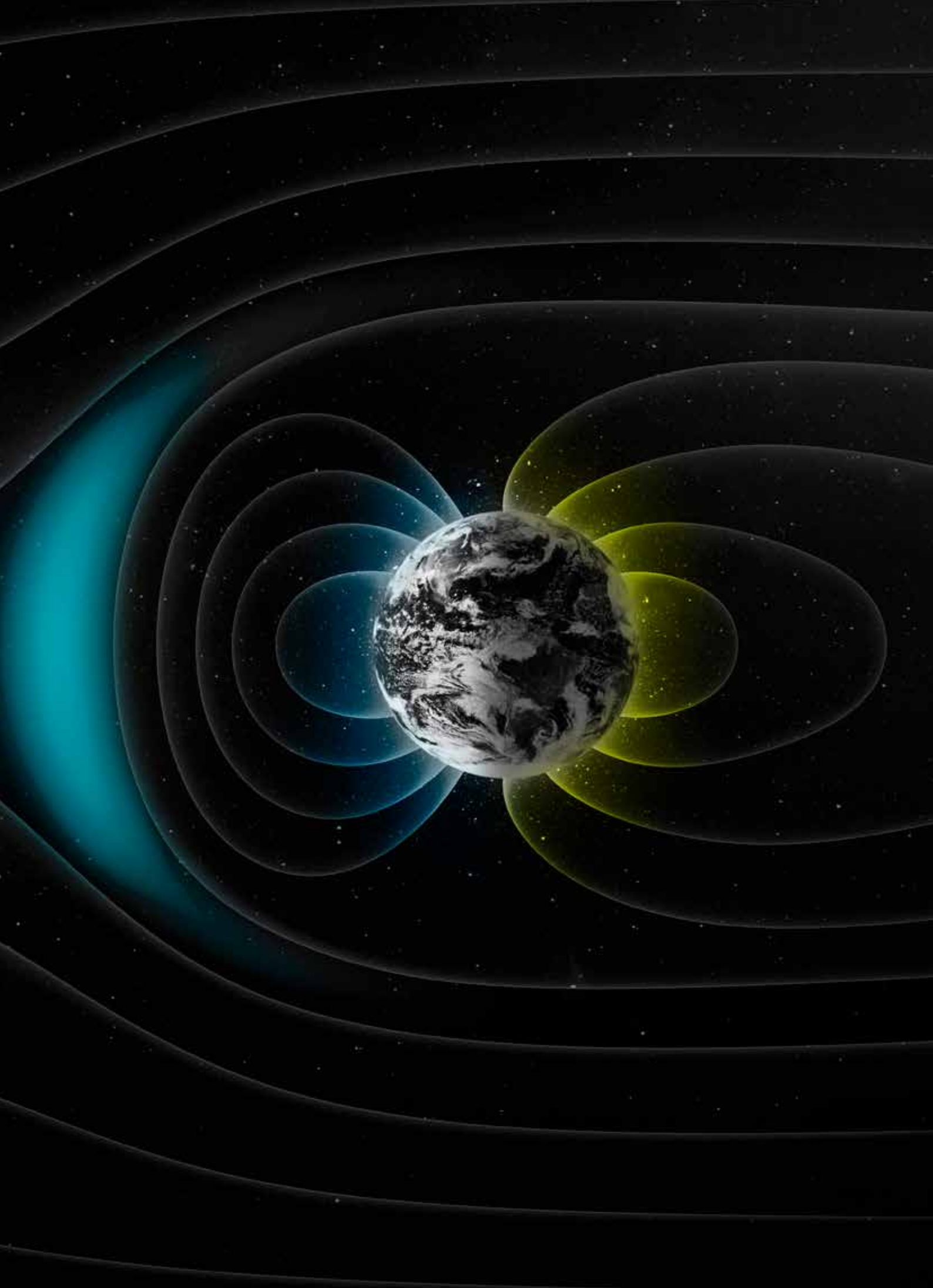
Sobre el particular, en el Perú existen diversos programas que con el objetivo de reducir la pobreza promueven el desarrollo tecnológico e innovador, como el caso del Ministerio de Agricultura que brinda asistencia técnica a pequeños agricultores -especialmente en la sierra-, promoviendo además el desarrollo de cadenas productivas entre pequeños propietarios y grandes y medianas empresas exportadoras. Con la misma orientación, el Ministerio de Producción y el Ministerio de Trabajo y Empleo tienen programas de apoyo a las microempresas urbanas, concentrando sus esfuerzos en la capacitación y transferencia de tecnología. Pese ello, el poco alcance de dichos programas hacen que el impacto económico y social sea reducido.

33. Task Force: Science, Technology and Innovation. Innovation: applying knowledge in development. Achieving the Millennium Development Goals. Millennium Project. 2005.

34. Task Force: Science, Technology and Innovation. Innovation: applying knowledge in development. Achieving the Millennium Development Goals. Millennium Project. 2005.

“La estructura productiva no ha mostrado cambios significativos en los últimos 60 años”.





2

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO PERUANO

2.1 Sector productivo

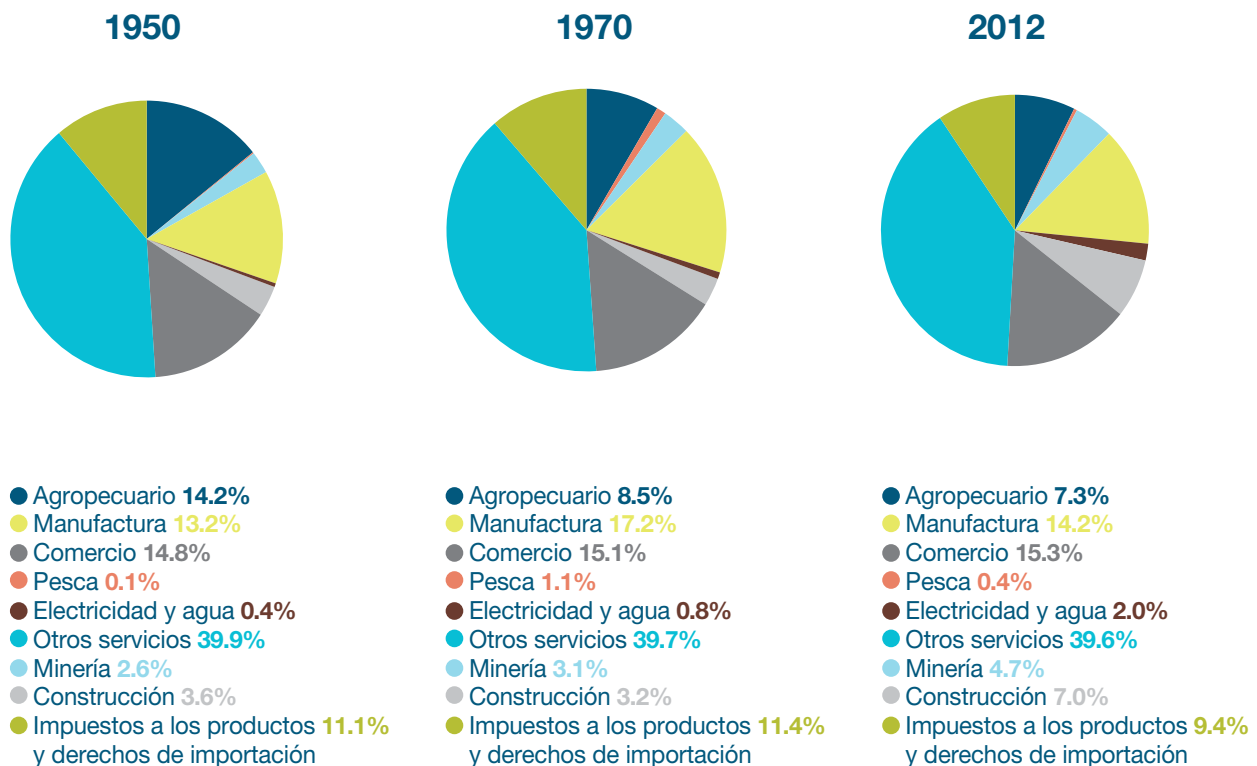
De acuerdo con la literatura económica, países con una producción más diversa y con mayor grado de elaboración y complejidad tecnológica, tienden a crecer con tasas más altas y sostenibles en el tiempo (Imbs y Wacziarg 2003³⁵, Hausmann, Hwang y Rodrik 2006³⁶).

Rodrik y Mcmillan (2012)³⁷ muestran que las ganancias de productividad de las economías asiáticas con respecto a Latinoamérica se explican sobre todo por el cambio en la estructura productiva y el empleo en los

sectores de mayor productividad. En el caso peruano, la estructura productiva no ha mostrado cambios significativos en los últimos 60 años, concentrado su actividad económica en industrias extractivas que generan bienes con escaso valor agregado, además de poco empleo.

Paralelamente, si bien el sector informal explica buena parte del empleo, de acuerdo a los autores citados, dado que este sector mantiene niveles bajos de productividad, es poco probable que permita un cambio en la estructura productiva del país

Gráfico N°08: PBI por sectores (%): 1950 - 2012



Fuente: INEI, MEF (2012)

35. "Stages of Diversification," American Economic Review, American Economic Association, vol. 93(1), pages 63-86, March.

36. "What You Export Matters," CEPR Discussion Papers 5444, C.E.P.R. Discussion Papers.

37. "Globalization, structural change, and productivity growth", International Food Policy Research Institute (IFPRI).

2.2 Productividad nacional, evolución, ranking, PTF

La productividad es una medida del valor de la producción agregada por unidad de factor productivo, esto es, un mayor nivel de productividad representa una mayor eficiencia en el uso de los factores capital y trabajo, lo que permite incrementar la producción³⁸. En ese sentido, la literatura económica señala que el crecimiento de la Productividad Total de Factores (PTF) es fuente principal del crecimiento económico de los países³⁹.

Entre 1960 y 2010, el Perú registró un crecimiento promedio de la PTF del orden de 1,0% anual, desempeño que posicionó al país en el sétimo puesto entre 18 países de la región (Vera, 2012)⁴⁰. En ese sentido, el crecimiento de la PTF durante esos 50 años solo explicó una cuarta parte del crecimiento de la economía. Pese a ello, el crecimiento de la PTF en el período 2000-2010 alcanzó un 2,6% anual, nivel superado en la región sólo por Panamá y que explicó en esos 10 años, alrededor del 50% del crecimiento observado.

Pese al desempeño observado en los últimos años, existe todavía un elevado potencial por desarrollar, especialmente en los sectores de agricultura y servicios en donde se concentra la mayor demanda laboral. Explotar adecuadamente este potencial permitiría sostener en el largo plazo el reciente aumento en la productividad en el Perú. De acuerdo con Vera (2012), al año 2010, el nivel de la PTF peruana representaba un tercio del nivel de la PTF de EE.UU., dos tercios de la PTF de Chile, y solo superaba a la PTF estimada para cinco países de la región (Ecuador, Bolivia, Paraguay, Honduras y Nicaragua).

Por lo tanto, la estructura sectorial peruana corresponde a la de un país de desarrollo intermedio, con cierta presencia de las actividades económicas de agricultura, pesca y extracción de petróleo y minería, que contribuye en conjunto con el 16.1% al PBI, con una actividad manufacturero relativamente pequeño

(13.9%) y la actividad de servicios considerable (49.5%)⁴¹. Lamentablemente, no existe información disponible que permita distinguir entre actividades de baja y alta productividad.

2.3 Estructura empresarial

Una alternativa para el análisis de la estructura productiva peruana pasa por evaluar el tamaño de sus empresas y las características de las mismas. En particular, la medición de la presencia e impacto de la microempresa en el Perú mantiene un alto grado de dificultad debido a que una parte importante de las mismas se encuentra en la informalidad, con lo cual escapan de las posibilidades de medición oficial. Para el 2014, el ingreso laboral promedio mensual de la PEA ocupada del sector privado de las micro y pequeñas empresas fue de S/. 1,129. En las medianas empresas fue de S/. 1,582, mientras en las grandes empresas fue de S/. 2,316. Paralelamente, el ingreso de los profesionales y técnicos independientes fue de S/. 1,452⁴².

En el año 2013, el 85.6% de la población económicamente activa (PEA) del sector privado estaba ocupada en micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), siendo su aporte al PBI nacional alrededor de 30%, promedio de aporte en Latinoamérica, mientras que la tasa en países que pertenecen a la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) fue 60%⁴³. Las Mipymes, debido a diversos factores como la dificultad al acceso a créditos financieros, tienen poca capacidad de gasto, de tal manera que por ejemplo se registra un gasto en I+D de 0,1% de las ventas y gasto en innovación de 2,5% de las ventas, así como que se encuentra en ellas poca diversificación productiva⁴⁴. El valor de sus ventas en el 2013 fue menor o igual 48 100 Nuevos Soles (13 UIT), encontrándose la mayoría de Mipymes dentro del rango de los 617 Nuevos Soles de ventas mensuales, 2 UIT de las ventas anuales.

Respecto al grado de informalidad de las empresas en el Perú, de acuerdo a una aproximación en base

38. El nivel de producción depende también del factor capital (que incorpora la acumulación del gasto de inversión en capital productivo) y el factor trabajo (que incluye el stock de fuerza laboral).

39. La acumulación del factor capital y trabajo es un elemento relevante para el crecimiento económico. Sin embargo, la literatura económica es clara en señalar que la trayectoria creciente del ingreso per cápita a largo plazo, se fundamenta en el crecimiento sostenido de la PTF.

40. "Productividad en el Perú: Evolución histórica y la tarea pendiente". Revista Moneda. BCRP. 2012

41. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014) [Series Nacionales/Cuentas nacionales/ Anuales/ PBI por actividad económica].

42. MTPE - DGPE - Dirección de Investigación Socio Económico Laboral (DISEL).

al registro tributario, la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) registró 1,521,312 empresas formales como contribuyentes en el 2013, de las que 0,7% correspondía a grandes y medianas y 99,2% a micros y pequeñas, habiéndose registrado entre 2009 y 2013 un crecimiento anual de las Mipymes de 7.6%⁴⁵. A continuación, se presenta un

gráfico que muestra la evolución de la formalidad en Mipymes entre los años 2009, 2013.

La tabla 2 muestra la estructura empresarial peruana para el año 2013 con relación al grado de formalidad de las empresas.

Tabla 2: **Estructura empresarial peruana, según tamaño de empresa, 2013**

Categoría	Número de empresas	%	Empresas formales	%	Tamaño promedio de la empresa (n° de empleados)
Gran empresa	8306*	0.27*	8,306	100	
Mediana empresa	2653*	0.09*	2,520	95	360
Pequeña Empresa	153,023	4.98	70,708	46	10,101
Microempresa	2,907,438	94.66	1,439,778	50	205,683

Fuente: Adaptado de "Las Mipymes en cifras 2013", Ministerio de la Producción.

*Monto calculado utilizando la misma proporción de cantidad de empresas de las empresas formales

43. "Las Mipymes en cifras 2013". Ministerio de la Producción, 2013.

44. "Las Mipymes en cifras 2013". Ministerio de la Producción, 2013.

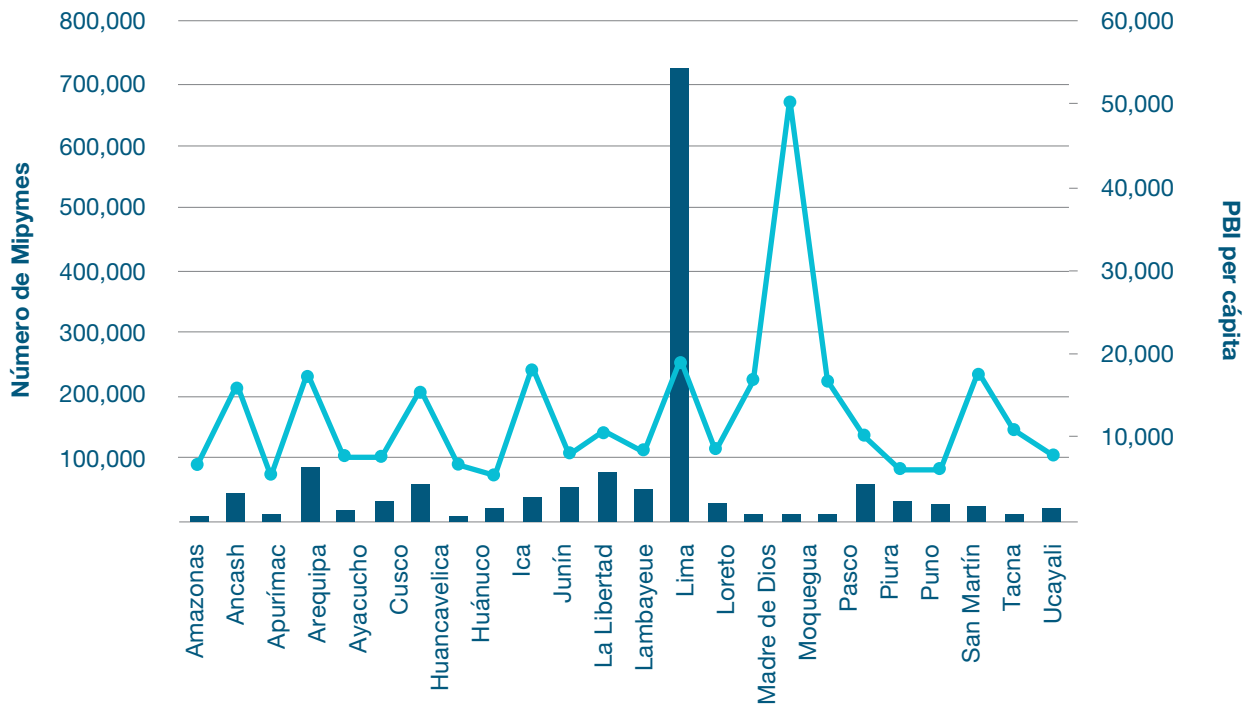
45. "Las Mipymes en cifras 2013". Ministerio de la Producción, 2013.

En el año 2013, casi 70,8% de las empresas formales en el Perú fueron personas naturales, lo que se relaciona con el alto número de microempresas. Por otro lado, 29% de las empresas fueron sociedades anónimas cerradas (13,7%), empresas individuales de responsabilidad limitada (9%), sociedades comerciales de responsabilidad ilimitada 4.1%, etc.

La región Lima tuvo en el 2013 el mayor número de empresas formales del Perú (49%), seguida por la

región Arequipa (6%) y la región La Libertad (5%)⁴⁶. En cuanto a la producción per cápita por regiones, para el año 2013 se registró que la región Moquegua tuvo el mayor PBI per cápita (50, 213 Nuevos Soles)⁴⁷, sin embargo, sólo registró 1% de las empresas en ese año. El gráfico a continuación muestra la relación entre el número de empresas y el PBI per cápita por región para el año 2013.

Gráfico N°09: Relación entre el PBI per cápita y el número de Mipymes por región para el 2013



Fuente: Ministerio de la Producción, INEI, 2013

46. "Las Mipymes en cifras 2013". Ministerio de la Producción, 2013.
47. Instituto Nacional de Estadísticas e Informática, 2013.

2.4 Situación del sector empresarial

Un tema a tener en cuenta a la hora de evaluar el desempeño del sector empresarial de un país es el ambiente en el que se desenvuelven las empresas. Al respecto, el World Economic Forum (WEF), a través del Índice de Competitividad Global (GCI), analiza periódicamente el clima de negocios a nivel de países. En el GCI 2013 – 2014, el Perú está ubicado en el puesto 61. De acuerdo al BID (2013), en el Perú, la competitividad se encuentra en un proceso de consolidación, mostrando buen desempeño a nivel macroeconómico, altos niveles de eficiencia en los mercados de bienes, financiero y de trabajo. Sin embargo, existen aspectos pendientes de mejora, tales como el fortalecimiento de la solidez de las instituciones públicas, la eficiencia del gobierno, la lucha contra la corrupción y la mejora de la infraestructura.

En relación a los problemas que enfrentan las empresas, los principales son los altos niveles de informalidad, los deficientes niveles de educación y el alto índice de criminalidad; y en menor medida, los problemas para obtener permisos y licencias, las tasas de impuestos, el acceso a financiamiento, el acceso a energía eléctrica y la calidad de la administración tributaria.

Otro ranking que da cuenta de la facilidad para hacer negocios en un país es el Doing Business - DB, elaborado por el Banco Mundial. En el ranking DB 2014 el Perú ocupa el puesto 42, siendo el puesto 100 para el promedio de los países de América Latina y el Caribe (ALC). Según este ranking, los indicadores en los que el Perú está mejor ubicado son la protección a inversionistas (16), registro de propiedades (22) y obtención de crédito (28). Sin embargo, se encuentra rezagado en relación al tiempo para obtener permisos de construcción y en el costo que representa el cumplimiento de los contratos.

Competencia e innovación

De otro lado, la competencia juega un rol determinante en el desempeño de las empresas y el esfuerzo de innovación que le dedican. Al respecto, según los

indicadores de competencia del WEF, la competencia en el Perú es más intensa que en otros países de ALC. La intensidad de la competencia local es superada solo por Brasil y Chile (GCI, WEF, 2012).

En relación a la implementación de la política de competencia, según BID (2013), el desempeño del Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI es aún muy débil. Durante los últimos años se han llevado a cabo muy pocas investigaciones de conducta anticompetitiva y los esfuerzos por recopilar información sobre mercados no han dado buenos resultados. Sin embargo, INDECOPI viene recibiendo asistencia técnica con el objetivo de mejorar su funcionamiento.

Acceso a servicios financieros

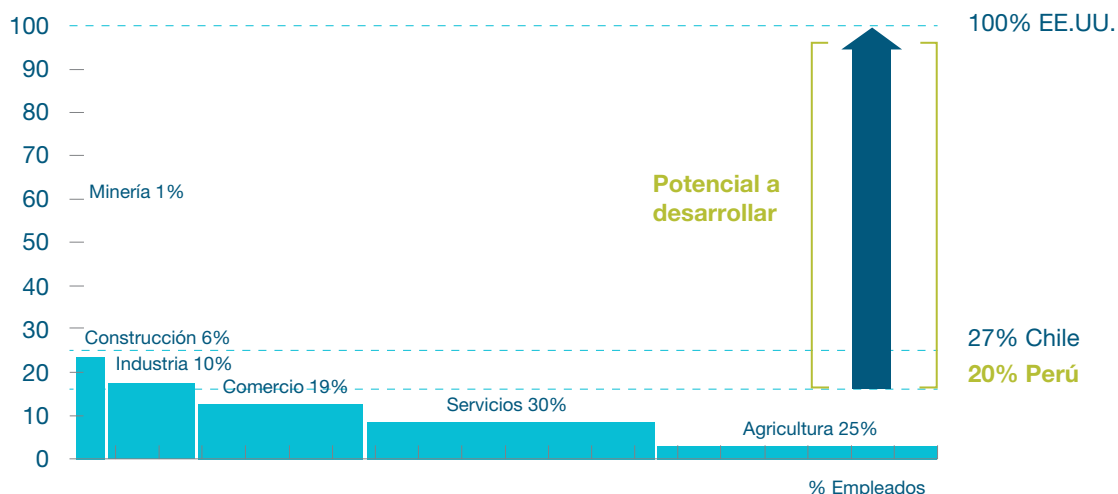
El acceso a servicios financieros es un factor determinante en el éxito de los negocios. Según BID (2013) en el Perú, a nivel de gran empresa, parece no haber restricciones de acceso, sin embargo, las pequeñas empresas tienen menos probabilidad de tener acceso a cuentas corrientes o de ahorros. En relación al acceso al crédito Perú presenta mejor desempeño que el promedio de los países de LAC pero, al igual que en el caso de servicios financieros, a nivel de pequeñas empresas el acceso al crédito a las de los países líderes de la región.

2.5 Productividad por sector

La productividad del Perú es baja, ya que representa el 20% del nivel mostrado en EEUU y se encuentra por debajo del nivel mostrado por Chile (27%)⁴⁸ (ver Gráfico N° 09), por lo que el país mantiene un elevado potencial por desarrollar especialmente en los sectores de agricultura y servicios en donde se concentra el mayor porcentaje de población empleada.

48. McKinsey (2010). "Beyond the Global crisis: What's next for Peru?"

Gráfico N°10: **Productividad laboral por hora trabajada y participación laboral por sectores (2011)***



Benchmark: Índice de productividad de EEUU =100%

*en dólares de 2011. Fuente: McKinsey (2010). Beyond the Global crises: What's next for Peru?

En relación al uso de tecnología, desde el cultivo de la papa hasta la fabricación de microprocesadores, la tecnología es una condición indispensable para la producción. Sin embargo, las diferencias se encuentran en el nivel de complejidad y sofisticación de la tecnología utilizada y la capacidad (o incapacidad) de modificar, adaptar y generar nueva tecnología.

Las exportaciones peruanas están compuestas principalmente por materias primas y manufacturas basadas en dichas materias primas. Tal y como se muestra en el Gráfico N° 10, si bien en el año 1990, el 53% de las exportaciones de bienes se concentraba en minería e hidrocarburos, al cierre del año 2012 dichos sectores concentraron el 68% del total de exportaciones.

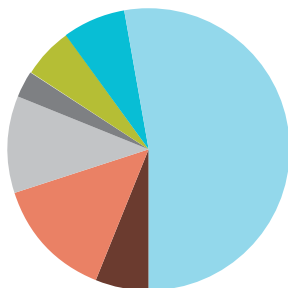
Pese a la insuficiente información sobre la incorporación de ciencia y tecnología, así como del impacto de la misma en los sectores productivos, la composición de las exportaciones de un país reflejan el grado de desarrollo tecnológico, ello debido a que el crecimiento en la participación de los bienes de mayor contenido tecnológico reflejan un probable aumento en las capacidades requeridas para su diseño y fabricación (Lugones y otros, 2007⁴⁹, CEPAL, 2008⁵⁰).

De acuerdo con el trabajo de Tello y Távora (2010)⁵¹, la composición y el grado de concentración de las exportaciones es la misma que la de los años 60, esto es, a pesar del crecimiento alcanzado en la última etapa de expansión de la economía, el país no ha conseguido dirigir la estructura productiva del país hacia una más intensiva en conocimiento.

49. "Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina". Serie Estudios y Perspectivas N° 89, CEPAL, Octubre 2007, México.
50. "Espacios Iberoamericanos. La economía del conocimiento".
51. "Productive Development Policies in Latin American Countries: The case of Peru, 1990-2007". IDB Working Paper Series No. IDB-WP-129

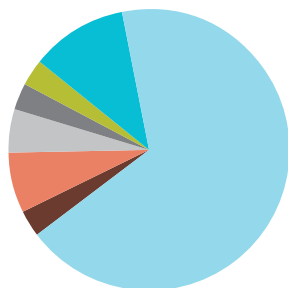
Gráfico N°11: **Evolución de la estructura de exportaciones de bienes**
(% exportaciones totales, 1990–2013)

1990



- Minería e hidrocarburos 53%
- Químicos 3%
- Otros 7%
- Agricultura y madera 6%
- Pesca 14%
- Sidero- metalúrgicos y joyería 6%
- Textil 11%

2012



- Minería e hidrocarburos 68%
- Químicos 3%
- Otros 11%
- Agricultura y madera 3%
- Pesca 7%
- Sidero- metalúrgicos y joyería 3%
- Textil 5%

2.6 Estructura de exportaciones

La estructura heterogénea de productos exportados, reflejada en una alta concentración de exportaciones en productos periféricos⁵², tiene implicaciones importantes para la transformación estructural. De acuerdo con Hausmann, Hidalgo y otros (2011)⁵³, si un país concentra su producción en bienes con mayor conectividad, el proceso de transformación estructural es mucho más fácil debido a que el conjunto de las capacidades adquiridas pueden ser fácilmente reasignadas a otros productos cercanos. Sin embargo, si un país se especializa en productos periféricos, esta redistribución es más difícil ya que no hay un conjunto de productos que requieren capacidades similares.

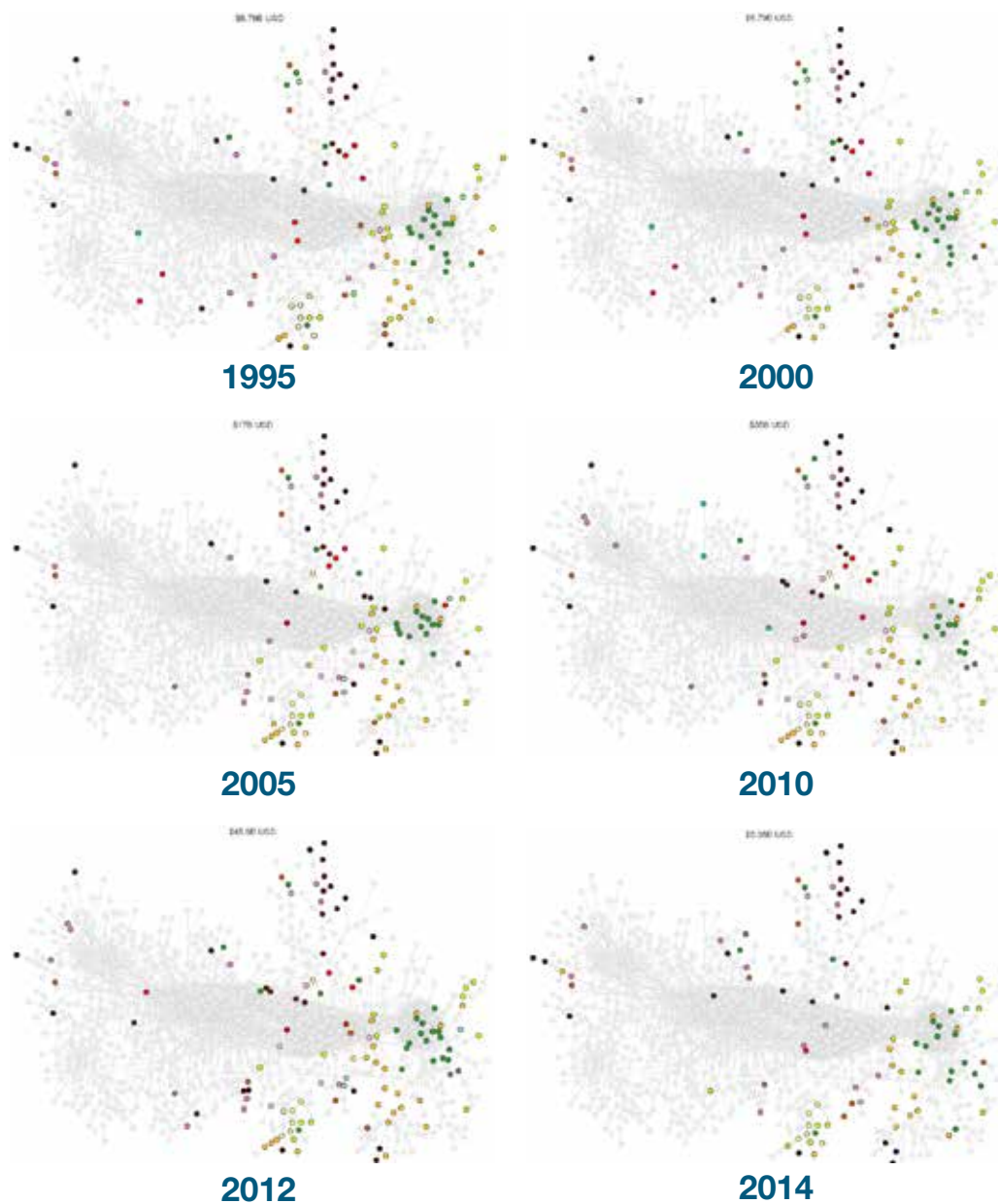
El Gráfico N°11, muestra que las exportaciones peruanas están ubicadas en industrias muy periféricas. De acuerdo a su conectividad, los productos con mayor participación en las exportaciones son los productos sectorialmente más aislados, resaltando el caso de hidrocarburos, productos del mar, prendas de vestir y materias primas. Paralelamente, se distingue un núcleo de productos estrechamente conectados en el centro del gráfico, principalmente de maquinaria y otros bienes de capital intensivo ⁵⁴

52. Productos con poca conectividad con otros.

53. "The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity."

54. De acuerdo con Hausmann, un nodo de mayor volumen representa un producto con mayor participación en el mercado internacional. Mientras un nodo encuadrado de borde negro, refleja que el producto ofrece ventajas comparativas (reveladas) en relación a otros países.

Gráfico N°12: **Evolución de los productos exportados por Perú: 1995 - 2014**



Fuente: Atlas de Complejidad Económica – CID, Harvard (2015)

Como observa en el Gráfico N°11, existen muy pocos cambios en las características de los productos exportados del Perú en el período 1995 y 2014.

2.7 Relación entre el sector empresarial y la academia

Las empresas son el centro de los sistemas de innovación ya que ellos son los agentes principales encargados del traslado de resultados de investigación al mercado, así como de la absorción de nuevas tecnologías y su posterior impacto en el incremento de la productividad. En Perú, las actividades productivas se concentran principalmente en servicios de baja complejidad tecnológica, industria extractiva, agricultura y manufactura con baja complejidad tecnológica; todo ello implica que la demanda de tecnología y conocimiento productivo sea reducida; a esto se suma que los niveles de inversión en I+D son limitados y, como resultado de ello, la actividad innovadora es muy baja.

Sin embargo, el rol que tienen las universidades e institutos de investigación en generar conocimientos que puedan ser aprovechados por el sector privado y facilitar la transferencia tecnológica es vital para

fortalecer el proceso innovador. Sin embargo, esta vinculación es muy inusual y poco frecuente. Información proveniente de la Encuesta Económica Anual nos muestra que menos del 3% de empresas encuestadas tiene actividades conjuntas con institutos de investigación o universidades para la realización de proyectos de innovación o de mejoras tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos. Si bien este porcentaje es mayor para empresas grandes, tampoco llega al 4% de la totalidad de empresas.

La escasa vinculación también impacta negativamente en la alineación y direccionamiento de los temas de investigación, sobre todo aplicados, con las necesidades del sector privado. Al no relacionarse ambos sectores es difícil conocer cuál es la demanda potencial de servicios de investigación y transferencia tecnológica, así como de las capacidades y oferta de los institutos de investigación.

Tabla 3: Número de empresas que realizaron proyectos de innovación o de mejoras tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos* con institutos de investigación o universidades (abril 2010 - marzo 2011)

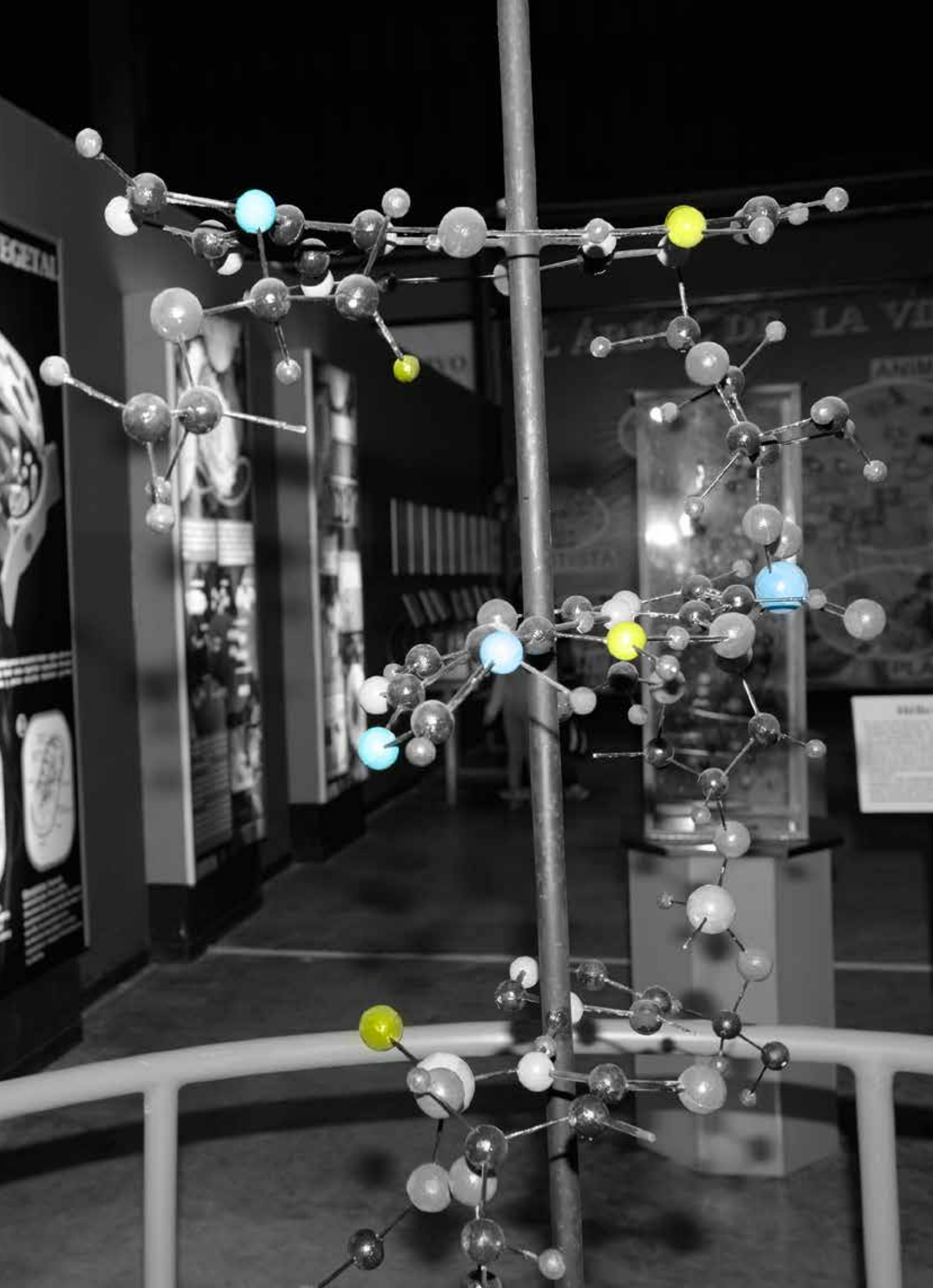
Estrato Empresarial		Actividades conjuntas con institutos de investigación o universidades**		
		Si	No	Total
Pequeña Empresa	Frecuencia	34	1,279	1313
	%	2.6	97.4	100
Mediana Empresa	Frecuencia	6	342	348
	%	1.7	98.3	100
Gran Empresa	Frecuencia	31	837	868
	%	3.6	96.4	100
Total	Frecuencia	71	2458	2529
	%	2.8	97.2	100

Fuente: INEI (2013) Encuesta Económica Anual 2011

Elaboración: DIE - CONCYTEC

* Obtenido sobre la base de información de empresas de los sectores: Agroindustria, Manufactura.

** Datos no expandidos



SITUACIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Obstáculos para innovar

La Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera para el 2012 (INEI), muestra que los principales obstáculos por los cuales las empresas no innovaron son los costos elevados de la innovación, la escasez de personal calificado, la falta de fondos para innovar o de fuentes externas de financiamiento, así como otros desincentivos, como la facilidad de imitar la innovación o que el mercado se encuentra dominado por las empresas establecidas o los riesgos de las actividades de innovación son excesivos.

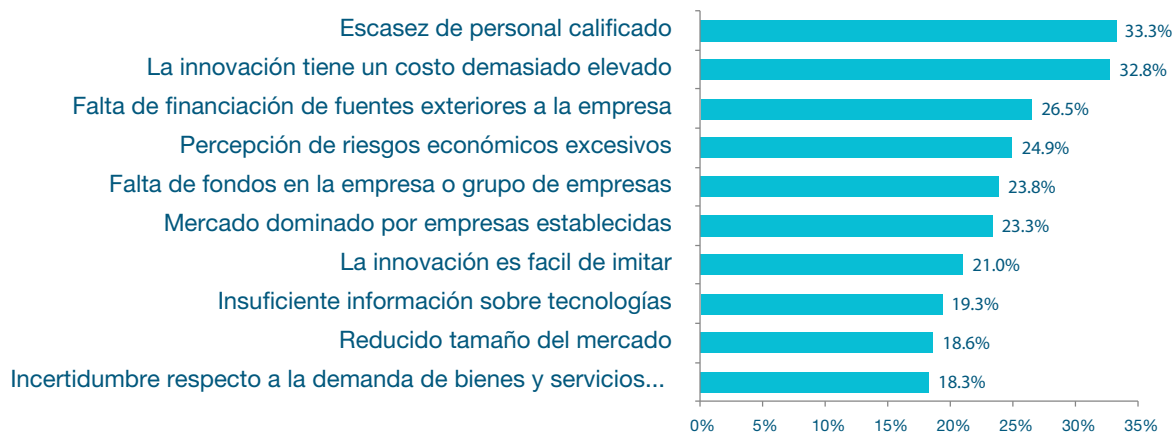
Gráfico N°01: **Obstáculos para innovar en las empresas no innovativas**
(% Total empresas no innovativas)



Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012.
Elaboración: CONCYTEC

Por otro lado, las empresas que innovaron en los últimos tres años señalan entre sus principales obstáculos la falta de personal capacitado y el costo elevado del proceso de innovación, seguidos por temas relacionados al financiamiento, como la falta de fuentes de financiamiento exteriores a la empresa, percepción de altos riesgos de las mencionadas actividades y la falta de fondos provenientes de la propia empresa (ver Gráfico N°02).

Gráfico N°02: **Obstáculos para innovar en las empresas innovativas**
(% Total empresas innovativas)

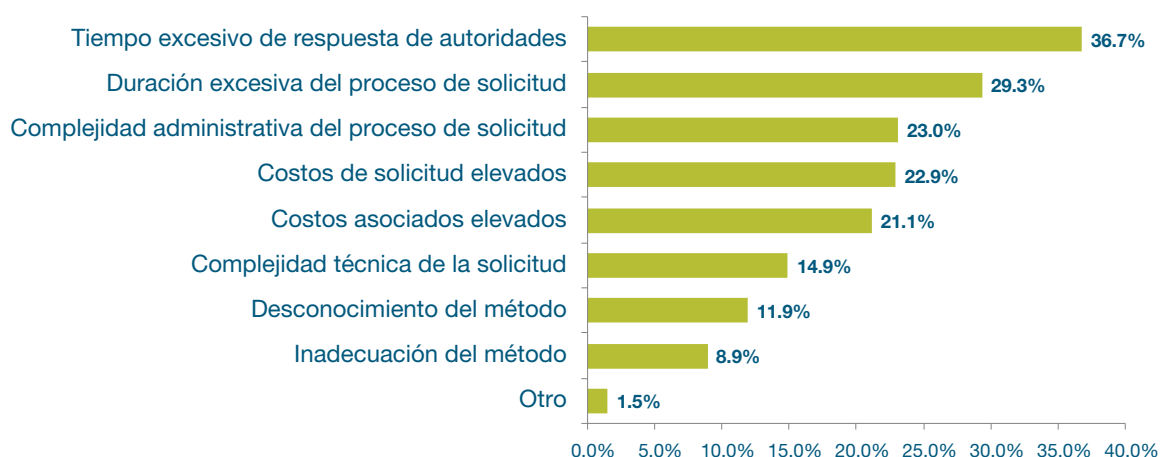


Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012.
Elaboración: CONCYTEC

Protección de la propiedad intelectual

Promover la innovación requiere la protección de los derechos de propiedad intelectual. Al respecto, las empresas encuestadas reportan que los principales obstáculos para proteger sus innovaciones son las trabas burocráticas que encuentran en el sistema, como el tiempo de respuesta de las autoridades, la duración del proceso, la complejidad administrativa del proceso de solicitud y los costos de la solicitud (ver Gráfico N°03).

Gráfico N°03: **Dificultades u obstáculos para protección en las innovaciones**
(% total empresas que protegen sus innovaciones)



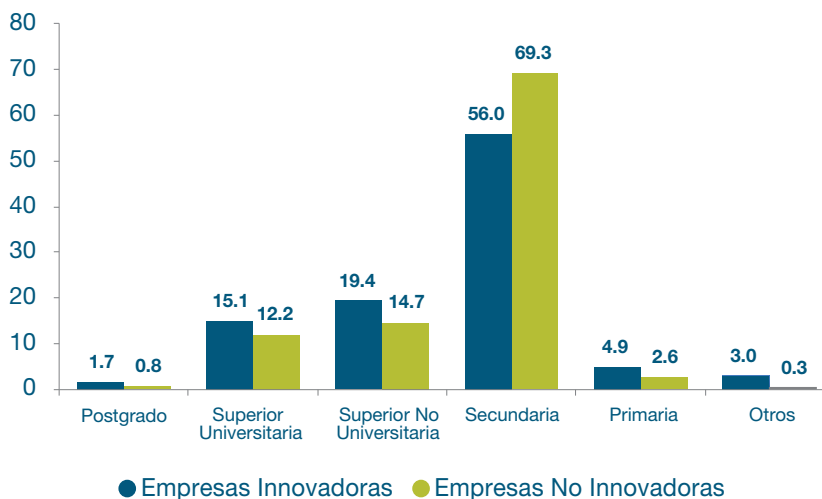
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012.
Elaboración: CONCYTEC.

Esta situación refleja la necesidad de realizar acciones para mejorar el sistema de protección de la propiedad intelectual en el país y evaluar los demás mecanismos de protección de las innovaciones que realizan los actores del SYNACYT, en especial las empresas.

Recursos humanos

El 56% de trabajadores empleados por las empresas que innovan cuentan con educación secundaria, mientras el personal con nivel de instrucción superior universitaria o no universitaria representa el 34,5% del total. Con una cifra menor se encuentran aquellos trabajadores que cuentan con estudios de postgrado (1,7%). La situación cambia con respecto a las empresas no innovadoras, las cuales cuentan con trabajadores de menor calificación, de los cuales casi el 70% de su personal tiene un nivel de educación secundaria. (ver Gráfico N°04).

Gráfico N°04: Personal ocupado en la industria manufacturera. Último nivel de estudios alcanzado

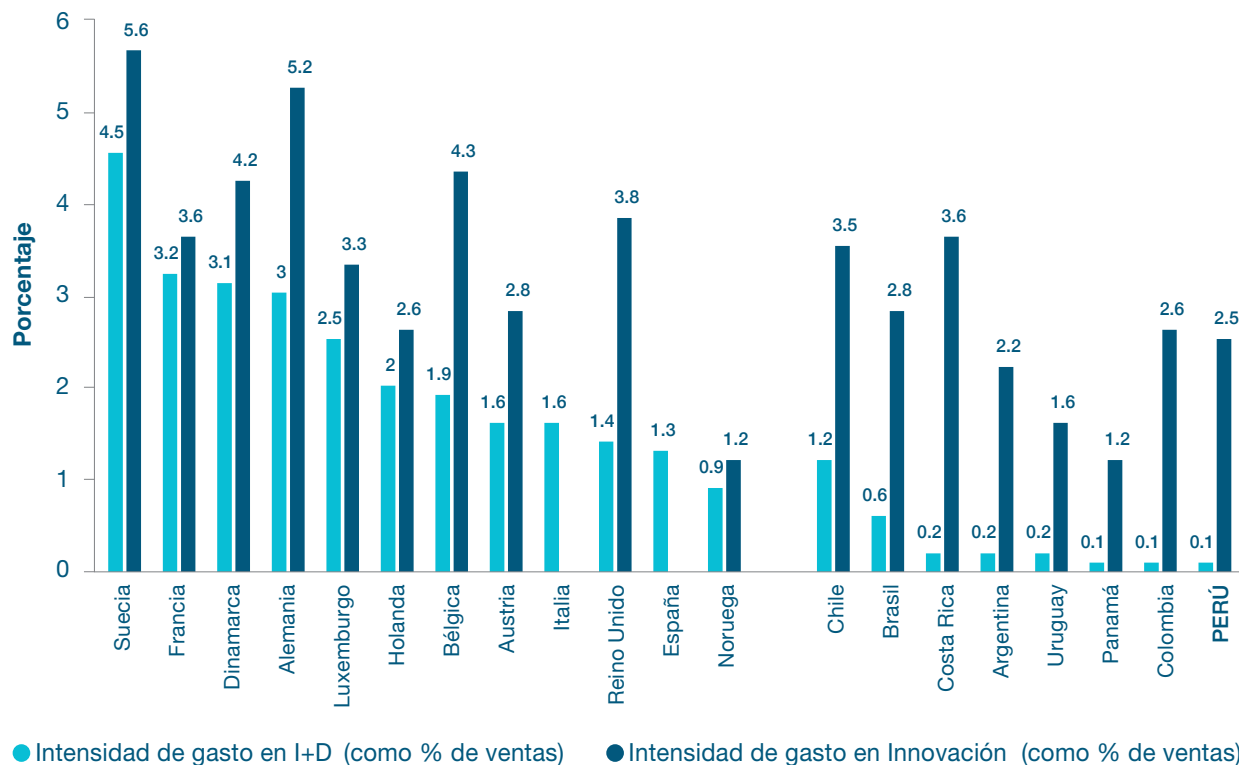


Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012. Elaboración: CONCYTEC.

Intensidad de gasto en I+D+i

La intensidad del gasto en I+D y en innovación es muy reducido en comparación con otros países (Gráfico N°05), lo que permite inferir que existe una gran oportunidad de intervención y aplicación de incentivos para escalar en este ámbito, aprovechando en beneficio de las empresas que se encuentran involucradas en actividades de innovación.

Gráfico N°05: Gasto en actividades innovativas por países (% ventas totales)



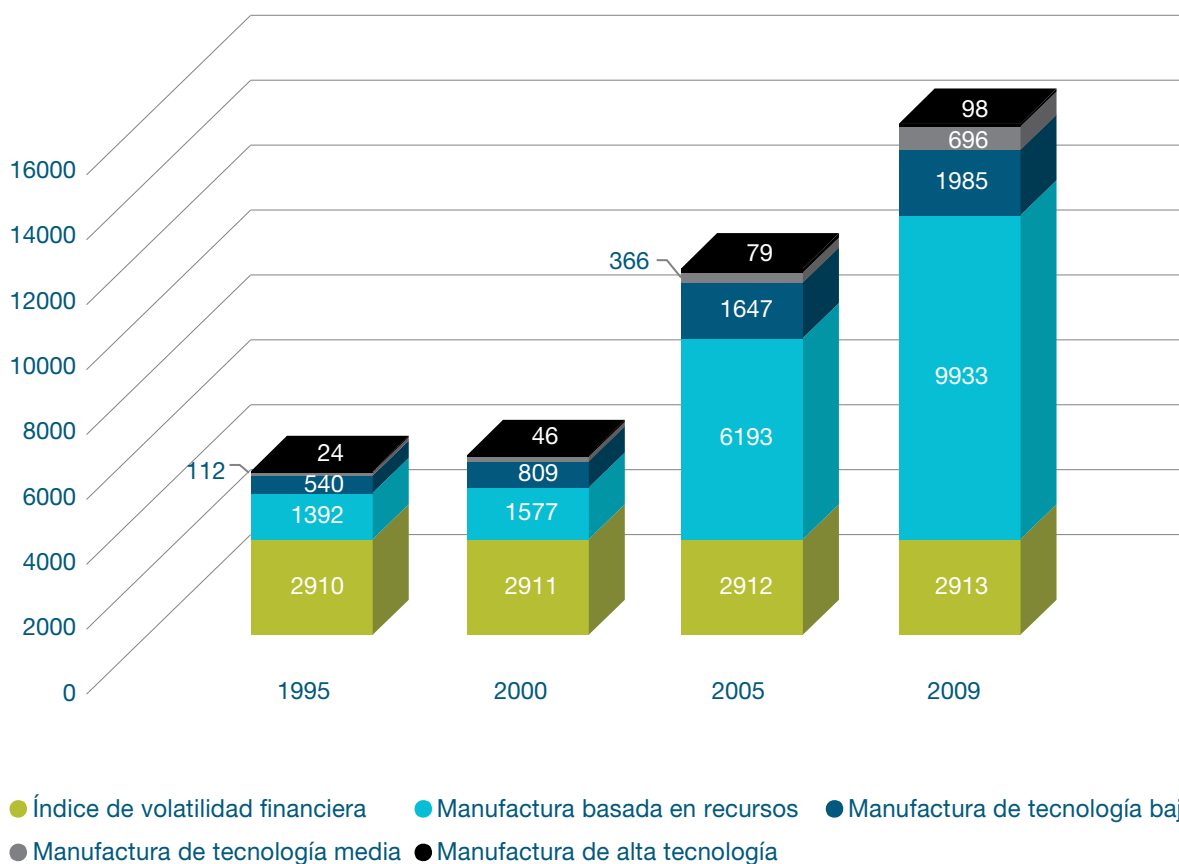
Fuente: BID 2010 y Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012.

2.8 Estructura de exportaciones de baja intensidad tecnológica

Los tres principales productos de exportación peruanos (cobre, oro e hidrocarburos) representan aproximadamente un 54% del total de las exportaciones, cuando en el período 1993 – 1997 concentraban alrededor del 31%. El problema relacionado a la concentración mostrada es que dichos productos son exportados con limitado contenido tecnológico.

En relación a la evolución de la estructura de exportaciones de bienes, la exportación de manufacturas de intensidad tecnológica media y alta apenas consiguió incrementarse entre los años 1995 y 2009 (ver UNCTAD, 2011), manteniendo aun una participación bastante baja (4%) en comparación con las manufacturas basadas en recursos, las cuales pasaron de representar el 28% en el año 1995 al 50% en el año 2009 (ver Gráfico N°13).

Gráfico N°13: **Evolución de las exportaciones de bienes, en base a su intensidad tecnológica (según clasificación de productos de Lall) (Millones de US\$): 1995-2009**



Fuente: UNCTAD (2011) Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perú.

Otra manera de analizar la estructura productiva de un país es sobre la base del tamaño de sus empresas o unidades económicas. En particular, las microempresas realizan una contribución muy importante a la economía peruana, tanto en términos de empleo (55% del total de la PEA) como en su aportación al PBI (25%). En el 2009, el ingreso laboral mensual promedio de los trabajadores asalariados de las microempresas fue S/. 755, para los trabajadores de pequeñas empresas S/. 1.298, mientras el de los trabajadores dependientes de las empresas medianas y grandes ascendió a S/. 1.854⁵⁵.

El Perú tiene una estructura empresarial polarizada. Por un lado, existe un núcleo de empresas grandes y medianas formales, con una contribución importante al PBI y con mayores capacidades y recursos para innovar y, por el otro, existe una gran mayoría de empresas de pequeño tamaño, a menudo informales, con una contribución importante en cuanto a empleo pero más limitada en cuanto al PBI y con serias dificultades para innovar y escasas facilidades para desarrollarse (p. ej. escaso acceso a fuentes de financiación).

En el desarrollo de una política de CTI, que permita a las empresas producir bienes y servicios de mediana y alta intensidad tecnológica, se necesita tomar en consideración las características de la estructura empresarial peruana, con intervenciones relevantes para los distintos tipos de empresas.

Son destacables también los escasos vínculos que existen entre las grandes y pequeñas empresas en el país. Si bien existe un convencimiento por parte del sector público sobre la importancia del desarrollo de encadenamientos productivos para estimular capacidades tecnológicas y empresariales en la pequeña empresa, dicho convencimiento aún debe plasmarse en la dotación de recursos y corresponderse con el desarrollo del sector empresarial. Es necesario facilitar la creación de nuevos vínculos y profundizar las relaciones ya existentes entre grandes y pequeñas y medianas empresas. Este tipo de intervención, basado en el interés mutuo de los actores, mejora el desempeño, la productividad y la eficiencia de los proveedores, generando un mejor ambiente para un cambio en la estructura de las exportaciones.

2.9 Competitividad de la economía peruana⁵⁶

En lo que corresponde a la competitividad, el Perú cuenta con un nivel intermedio. Desde una perspectiva global de competitividad, entendida como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad” y sobre la base de doce pilares, el Perú se encuentra dentro del conjunto de países que basan su competitividad en la eficiencia, junto con Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador y Panamá.

Ningún país de la región está en la etapa final (competitividad basada en la innovación) y sólo Chile, México y Uruguay se encuentran en la etapa de transición hacia ese nivel.

A nivel interno, el Consejo Nacional de la Competitividad, siguiendo el enfoque sistémico, ha desarrollado un Índice de Competitividad Regional (ICR), herramienta que muestra la heterogeneidad y el potencial de las regiones para ingresar a la economía global y, por tanto, permite orientar el diseño de políticas públicas.

El desarrollo de la actividad innovadora, ya sea basada en el desarrollo de nuevos productos, la aplicación de nuevos procesos productivos o la introducción de nuevas formas de operar en los mercados, requiere la existencia de unos niveles mínimos de infraestructura de transporte, energética, de comunicación, etc. Por ejemplo, una red de telecomunicaciones desarrollada, competitiva y eficiente es primordial para poder ampliar el sector de las tecnologías de la información y servir de base para el desarrollo de productos y procesos de mayor intensidad tecnológica.

Sin embargo, de acuerdo con el Índice Global de Competitividad, el Perú tiene un fuerte atraso en su dotación de infraestructura física; esto es, carreteras, puertos, aeropuertos, saneamiento urbano, energía y telecomunicaciones, lo que limita su desarrollo económico y productivo.

55. Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del INEI para el año 2006, elaboradas por Cecilia Lévano para el MTPE-Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2007b), según Villarán (2007).

56. Esta sección proviene del documento “Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación” (UNCTAD, 2011).

El Instituto Peruano de Economía (IPE), ha realizado diversas investigaciones que estiman el déficit de inversión en infraestructura. Según estos análisis, las mayores necesidades de inversión se encuentran en la ampliación y el mejoramiento de las redes viales, la generación de energía eléctrica para sostener el crecimiento de la economía y la expansión de la telefonía celular. También son importantes las inversiones en puertos, ferrocarriles, agua potable y alcantarillado.

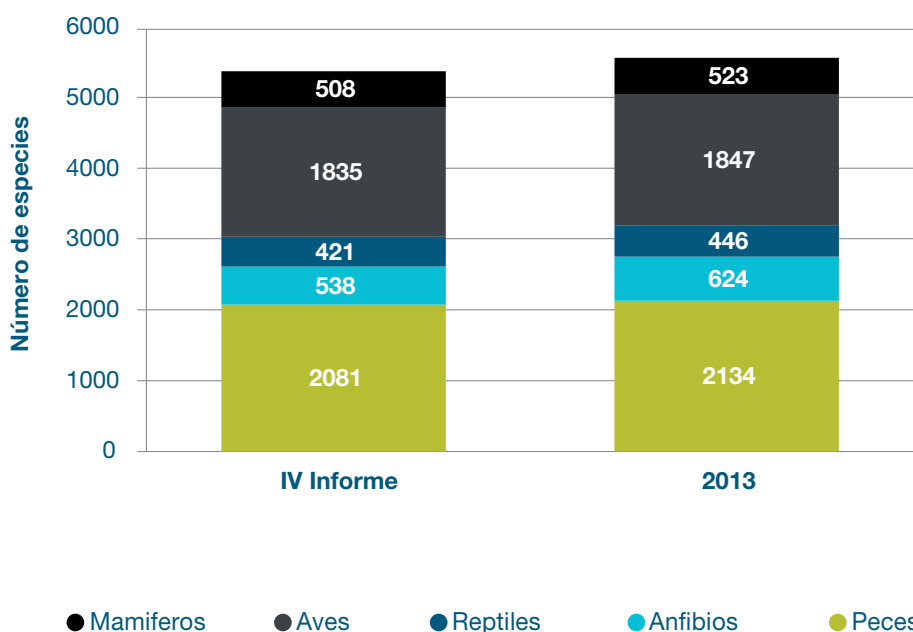
Estas inversiones, que representan el 30% del PBI nacional, son mucho mayores que la capacidad de inversión del Estado. Por este motivo, será necesaria la participación del sector privado.

Por último, la dotación de recursos naturales y biodiversidad del Perú representan un gran potencial para el desarrollo del país y la aplicación de la tecnología en su explotación. El Perú tiene una compleja geografía donde coexisten alrededor de 29 millones de habitantes con una enorme diversidad de paisajes, especies y culturas, que lo convierten en uno de los diez países más biodiversos del mundo.

El país cuenta con amplios recursos naturales – ya sea en cuanto a especies de plantas y animales o recursos forestales e hidrográficos – así como con una diversidad genética, de conocimientos de las comunidades indígenas y de zonas de vida que representan una gran fuente de riqueza. Este patrimonio ofrece un gran potencial para, entre otros, diversificar cultivos, encontrar elementos terapéuticos, ser utilizado como insumos productivos o como fuentes de energía.

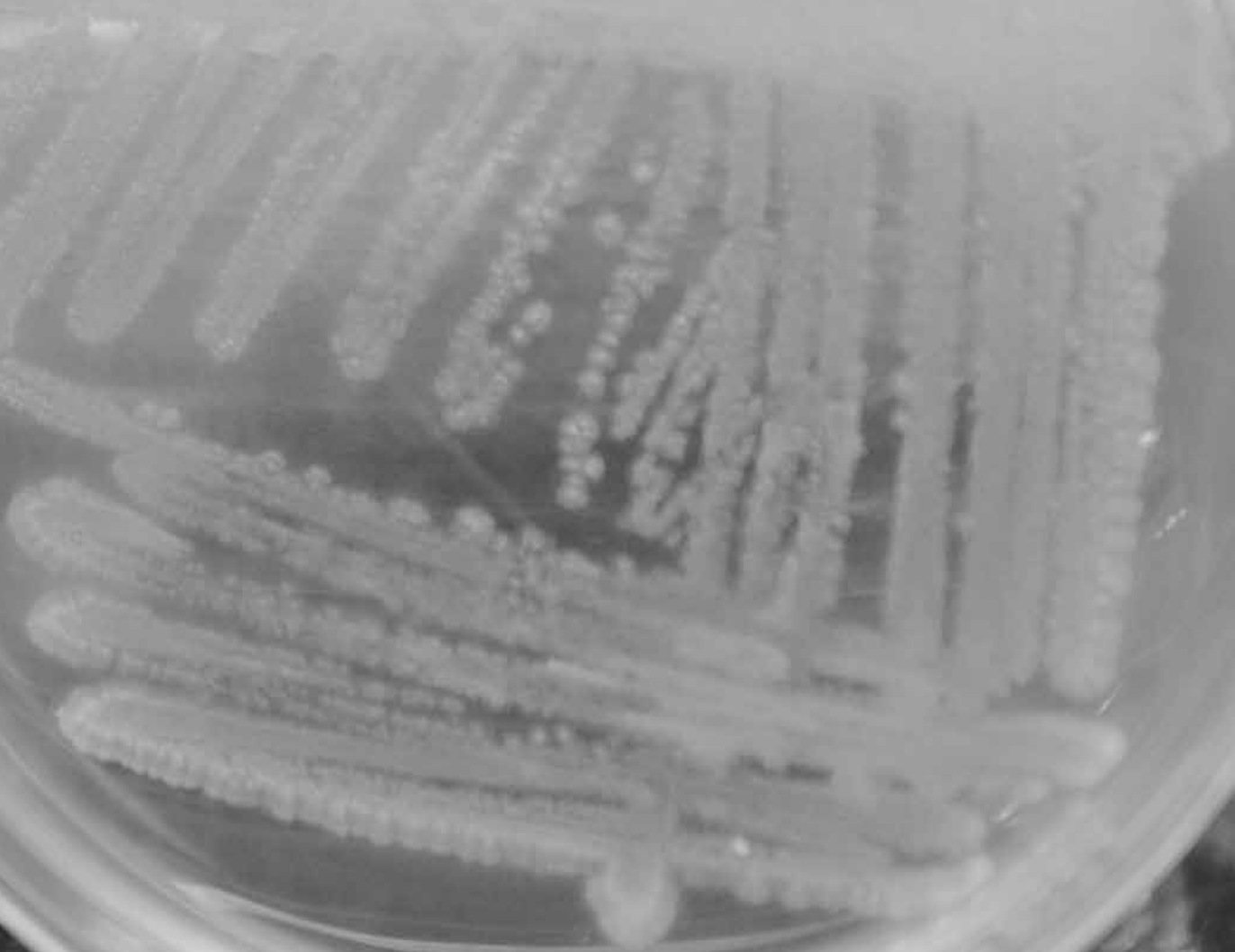
Tal abundancia y diversidad de recursos y material genético le da al país una importante ventaja comparativa para desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación como, por ejemplo, en el campo de la biotecnología (ver Tabla N°2). Pese a ello, es clave resaltar que la ventaja en ese campo es sólo potencial, dado que la explotación de esta ventaja comparativa depende, por un lado, de la capacidad para aplicar políticas de conservación y aprovechamiento sostenible y, por otro lado, del desarrollo de capacidades en CTI y productivas.

Tabla 4: Perú, uno de los diez países más biodiversos





A9.23



RECURSOS HUMANOS PARA LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN⁵⁷.

La formación de capital humano calificado es un elemento central tanto para el desarrollo de la capacidad en investigación científica y tecnológica de un país así como para la generación de un vínculo dinámico entre ciencia, competitividad y desarrollo (Jaramillo, 2008)⁵⁸. Para ello, se requiere la formación de competencias desde la educación básica hasta la educación post-universitaria.

3.1 Disponibilidad de recursos humanos para CTel

Diversos trabajos, entre los que resaltan los elaborados por Pavitt (1991)⁵⁹ y Salter y Martin (2001)⁶⁰, encuentran que contar con graduados de programas doctorales de alta calificación permite generar múltiples beneficios, entre los que se encuentra la generación de nuevos conocimientos, métodos de trabajo, personal, redes y la capacidad para resolver problemas complejos.

De igual manera, existe evidencia sobre los beneficios directos de graduados de programas doctorales al ciclo de generación de conocimiento, gracias a que esta mano de obra –particularmente concentrada en la actividad científica e ingenierías– permite importantes impulsos en innovación y consecuentemente en el crecimiento económico⁶¹, generando a su vez un efecto positivo sobre las tasas de crecimiento de la productividad mediante el aumento de la velocidad a la que se adoptan las tecnologías de vanguardia⁶².

En este sentido, dado el reducido número de investigadores, así como el nivel de especialización de los doctores que trabajan en los diferentes sectores,

resulta difícil definir con exactitud la demanda potencial de personal altamente calificado a nivel sectorial⁶³. Sin embargo, el hecho de asegurar un importante número de doctores de calidad en diversos ámbitos ayudará a Perú a atraer la inversión extranjera directa e impulsar el desarrollo y la innovación de las empresas locales⁶⁴.

Tomando en cuenta el análisis previo, un país que busque mantener un nivel de PBI per cápita similar al determinado como meta para Perú del bicentenario, debería mantener en promedio una cuantía de 1,600 investigadores por millón de habitantes⁶⁵. Sobre la base de dicho supuesto, se ha estimado que para el 2021 el Perú requiere aproximadamente 17,500 investigadores con grado de doctorado en áreas de ciencias básicas e ingenierías, lo cual –tomando en cuenta la cifra actual de investigadores registrados en CONCYTEC– significa una brecha de alrededor de 15,700 investigadores con dicho grado y la necesidad de acumular alrededor de 22,000 graduados⁶⁶ adicionales con grado de doctor al año 2021⁶⁷.

De acuerdo a las estimaciones realizadas, la estructura productiva del país requerirá de alrededor de 7 mil doctores graduados en la especialidad de Ingeniería y Tecnología, 4 mil graduados en la especialidad de ciencias naturales, 3,300 graduados en la especialidad de ciencias médicas y salud y aproximadamente 2,500 graduados en la especialidad de ciencias agrícolas⁶⁸.

57. Esta sección proviene del documento "Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación" (UNCTAD, 2011)

58. "Estudio sobre resultados e impactos de los programas de apoyo a la formación de postgrado en Colombia: hacia una agenda de evaluación de calidad". Facultad de Economía, Universidad del Rosario, 2008.

59. "What Makes Basic Research Economically Useful?", *Research Policy*, 20, 109- 119.

60. "The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research. A Critical Review", *Research Policy*, 30, 509- 532.

61. Ver OECD (2000), Pilat (2001) y OECD (2009).

62. Ver Cohen y Levinthal (1989), Griffith, Redding y Van Reenen (2003), Kneller y Stevens (2006).

63. Un investigador con estudios doctorales puede ser contratado en el sector relacionado a sus estudios de doctorado o ser contratado sobre la base de un conjunto de conocimientos y habilidades más amplio.

Tabla 5: **Investigadores con grado de doctores requeridos por campo de especialización**
(Número de investigadores y graduados)

	Doctores Investigadores Actual	Doctores Investigadores Óptimo	Brecha de Doctores Investigadores	Brecha de Doctores Graduados
Especialidad Ciencias Naturales	550	3 383	2 833	4 047
Ingeniería y Tecnología	527	5 349	4 822	6 889
Ciencias Médicas y de la Salud	262	2 555	2 293	3 275
Ciencias Agrícolas	177	1 913	1 736	2 479
Sub-Total	1 516	13 200	11 684	16 691
Ciencias Sociales	254	3 129	2 875	4 107
Humanidades	78	1 201	1 123	1 604
Sub-Total	332	4 330	3 998	5 711
Total	1 848	17 529	15 681	22 402

Fuente: UNESCO, CONCYTEC

Estas brechas de capital humano se ven reflejadas en el ranking global de competitividad 2012 - 2013⁶⁹, donde podemos apreciar que el Perú se ubica en el puesto 120 sobre 143 respecto de la disponibilidad de científicos e ingenieros. Asimismo, en el subíndice de vinculación en actividades de I+D entre la universidad y la industria, el Perú aparece en el puesto 110 sobre 143.

Ambos datos reflejan la debilidad del país para afrontar las necesidades de innovación. La interacción entre el escaso número de investigadores y la reducida vinculación entre la academia y la industria brinda un panorama preocupante que requiere la intervención del Estado, con la finalidad de corregir las fallas de mercado y de coordinación existentes.

64. Un análisis detallado de las dificultades existentes al estimar demandas potenciales de personal altamente calificado puede encontrarse en Advisory Science Council (2010) "The Role of PhDs in the Smart Economy"
65. El promedio utilizado se basa en las cifras de investigadores de Chile, Hungría, México, Polonia y Turquía. Cabe indicar que si bien Chile puede ser considerada una referencia de corto plazo, en varios estudios se evidencia que dicho país adolece de un déficit en innovación (Kharas y otros, 2008; Maloney y Rodríguez-Clare, 2007), por lo que se tomó el promedio de los cinco países para una referencia de largo plazo.
66. Recordar que solo el 70% de doctores se dedican a áreas de investigación.
67. Cabe precisar que dicha cifra no toma en cuenta la cantidad de doctores requeridos para reponer al número de investigadores que potencialmente se jubilarán entre los años 2013 y 2021.
68. Granda, A. (2013), "¿Cuántos doctores requiere la senda de crecimiento sostenible?: una aproximación para el caso peruano", CONCYTEC.
69. World Economic Forum competitiveness ranking

Tabla 6: **Ranking de competitividad 2012-2013**

Subíndice	Valor	Puesto
Capacidad de innovación	2.8	103
Calidad de los institutos de investigación	2.8	116
Gasto en I+D de las empresas	2.6	116
Colaboración en I+D entre la Universidad y la industria	3.1	110
Compras públicas de bienes de base tecnológica	3.2	99
Disponibilidad de científicos e ingenieros	3.4	120
Patentes y aplicaciones /millones de habitantes	0.2	88

Fuente: WEF 2013.

3.2 Atracción y retención de talento

De acuerdo a diversos estudios de diagnóstico realizados sobre el SINACYT⁷⁰, los principales problemas en materia de recursos humanos están vinculados al bajo nivel de calificación del personal en general y las restricciones para la contratación y retención de investigadores calificados, lo que genera una constante pérdida del talento reclutado.

Ello es aún más complejo cuando no existe un sistema de incentivos que permita premiar los avances, tanto académicos como científicos, de los investigadores y las instituciones en el sector CTI. Cabe mencionar que este sector reporta un envejecimiento importante de la plantilla actual, superior al promedio del sector público peruano.

Igualmente, normas laborales rígidas, contratos de corto plazo, la ausencia de carrera pública que no permite ascender a profesionales más eficientes ni prescindir de los profesionales menos eficientes, son parte de dicho problema. En este contexto, los principales retos suponen encontrar la forma de a) atraer talentos, b) facilitar las contrataciones, tanto desde el punto de vista legal como financiero, c) hacer atractiva la carrera de investigador, y d) retener talentos. En relación a este tema, un estudio encargado por CONCYTEC (UPCH, 2014) sobre trabas para la inserción de personal altamente calificado, señala que Perú no cuenta con un ambiente adecuado para la repatriación e inserción

de personal altamente calificado en las diferentes entidades que realizan actividades de CTI. La profesión del investigador científico-tecnológico no está reconocida y es necesaria la creación de un registro de investigadores. Además, no existe la categoría migratoria de investigador y es necesario modificar la ley de extranjería a fin de que profesionales extranjeros puedan realizar investigación teórica y aplicada y docencia en entidades peruanas. De otro lado, el proceso de reconocimiento y homologación de grados y títulos es muy lento debido a los múltiples trámites que se tiene que hacer.

Otro tema relacionado a los recursos humanos del SINACYT es la disponibilidad de profesionales especializados en gestión de la ciencia, tecnología e innovación. De acuerdo a los escasos estudios que se han realizado sobre la capacidad de gestión que existe en el SINACYT, se ha podido relevar que parte importante del problema radica en la baja capacidad de gestión de los recursos humanos encargados de la ejecución de actividades de CTI. Esto incluye la falta de reglamentación sobre el uso de estos recursos y la falta de celeridad para gestionar los fondos de investigación.

Como ejemplo de este cuello de botella, Bazán y Romero (2011)⁷¹ reportan el caso de la Universidad San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC) y el uso de recursos del canon. A pesar de que los recursos se empezaron a distribuir en el 2005, sólo en el 2008 se empezó a elaborar un reglamento de implementación de los recursos provenientes del canon destinados a la

70. ADVANSIS: Evaluación del comité de los institutos públicos de investigación y desarrollo peruanos / Informe Final (2011), y el informe de la Comisión Consultiva en Ciencia, Tecnología e Innovación (en adelante CCCT & I)

71. Bazán, Mario y Fernando Romero (2011). "Inversión pública en investigación y desarrollo en el Perú 2010 sobre gasto en I&D". Lima: Foro Nacional Internacional.

investigación. A finales de 2008 se propuso un primer reglamento, el cual recién fue aprobado en diciembre de 2009. La primera convocatoria de proyectos de investigación se hizo en el 2010 por un monto total de 5 millones de nuevos soles. En marzo de 2011 recién se aprobaron los primeros 12 proyectos que están siendo implementados.

3.3 Calidad de los programas de formación

Con relación a los centros de formación de investigadores y de fuerza laboral capacitada, diferentes estudios coinciden en que existen brechas importantes por cerrar.

Así, si bien la fuerza laboral ha crecido de manera permanente, aumentando en particular la vinculación de las mujeres al mercado de trabajo (ver Felices 1996, Garavito 2004), existe un potencial muy grande para incrementar su calidad. La evidencia acumulada en años recientes respecto de la calidad de la educación básica, reflejada en gran parte por los malos resultados de rendimiento escolar (ver Espinosa y Torreblanca 2003, UMC 2005, Cueto 2007), sugieren que el Perú cuenta con un amplio espacio para aumentar la calidad de su capital humano no calificado y semi-calificado a través de mejoras en la educación primaria y secundaria.

Al mismo tiempo, la educación técnica-productiva, superior tecnológica y universitaria presentan deficiencias en cuanto a su adecuación a la demanda por mano de obra calificada, así como a la pertinencia y calidad de la formación impartida (ver CNE 2007, Yamada 2008). En las décadas de 1990 y 2000 se ha experimentado la proliferación de instituciones educativas privadas de educación superior sin mayor control, así como el escaso interés del Estado por mantener un nivel mínimo y homogéneo en la calidad de los institutos y universidades públicas. No obstante, existe un grupo de universidades con un buen nivel académico de sus profesores, con métodos educativos modernos, instalaciones y equipos adecuados, con capacidad de realizar actividades científicas y tecnológicas y con amplia experiencia de colaboración internacional (Piscoya, 2006)⁷².

Por el lado de las carreras a nivel universitario, se tiene que en el 2007, según el Instituto de Estadística de UNESCO (UIS, 2010), en el Perú la población universitaria era de 566,864. El 50,4% de los estudiantes universitarios estaban matriculados en Educación; y de lejos, le seguían Derecho y Ciencias Políticas (7,6%), Administración (7%) y Contabilidad (5,6%). La primera carrera en el área de CTI (ingeniería de sistemas) aparece en sexto lugar, con un número bastante reducido de alumnos, en relación a las carreras más populares. Esta situación se refleja en la baja disponibilidad de científicos e ingenieros para la innovación.

Así, nuevamente, en el plano de los recursos humanos de alta calificación, la economía peruana cuenta con espacio para mejorar a través de reformas, nuevas inversiones o mejoras en la gestión que hagan más eficaz la educación superior.

Se puede decir que la economía peruana cuenta con espacio para seguir creciendo a través de mejoras en la inversión en capital humano. Sin embargo, las mejoras en la educación, en particular en la educación superior no solo incrementan el acervo de capital humano en la economía, sino que también incrementan el potencial para generar conocimiento, desarrollar nuevas tecnologías o adaptar a las necesidades locales nuevas tecnologías desarrolladas en otros países.

72. "Ranking universitario en el Perú", Asamblea Nacional de Rectores, 2006

Censo Nacional Universitario 2010

Un elemento esencial para el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación es la disponibilidad de recursos humanos capacitados para realizar las actividades de I+D+i con resultados de calidad. Todos los diagnósticos coinciden que una de las debilidades más relevantes del sistema peruano de CTI es la poca disponibilidad de personal altamente calificado (investigadores, ingenieros, tecnólogos, etc.)

Distribución de estudiantes por carrera

Tomando en cuenta que los actores del SINACYT requieren, en buena proporción, profesionales

formados en las carreras de ciencias, ingenierías y tecnología - CINTEC para desarrollar sus actividades de I+D+i, el presente análisis define como grupo de interés a los alumnos de pregrado que cursaban dichas carreras. En ese sentido, de acuerdo al CENAU, de un total de 723,088 alumnos de pregrado, alrededor del 22,5% (162,747 estudiantes) cursan carreras de CINTEC.

No todos los estudiantes de CINTEC declaran interés en realizar investigación en las áreas de interés del SINACYT (Ingenierías y Tecnologías, Ciencias Biológicas y Ambientales, Ciencias Agrícolas, Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud).

Cuadro N°01: **Estudiantes de Ciencia, Ingeniería y Tecnología, por carreras (2010)**

Carreras	Número de Estudiantes	Participación(%)
Creadores y analistas de sistemas informáticos	45 122	27.70%
Agrónomos y afines	29 977	18.40%
Otros ingenieros	16 147	9.90%
Ingenieros electricistas, electrónicos y de telecomunicaciones	14 638	9.00%
Ingenieros mecánicos	13 781	8.50%
Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines	10 152	6.20%
Biólogos	7 567	4.60%
Ingenieros químicos	7 395	4.50%
Matemáticos y afines	4 783	2.90%
Geólogos, geofísicos y oceanógrafos y otros especialistas	3 227	2.00%
Ingeniero pesquero	2 644	1.60%
Estadísticos y demógrafos	2 145	1.30%
Físicos y astrónomos	1 841	1.10%
Químicos	1 330	0.80%
Microbiólogos, bacteriólogos	648	0.40%
Ingenieros de transportes	482	0.30%
Otras	868	0.50%
Total	162 747	100.00%

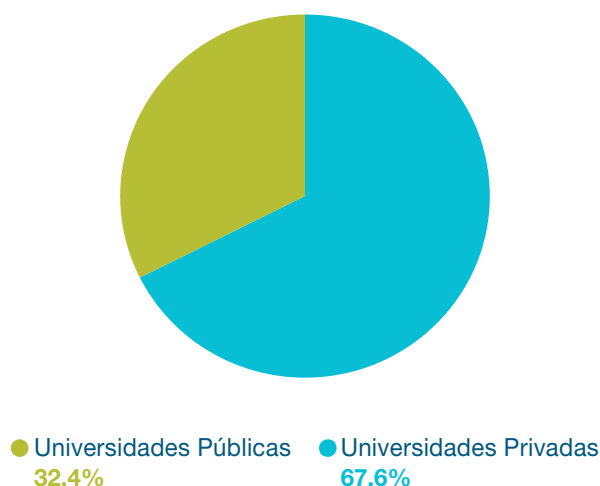
Fuente: II CENAU (2010)
Elaboración: CONCYTEC

De acuerdo con los datos del CENAU, el 46.1 % de los estudiantes de CINTEC se concentra en carreras relacionadas a la creación y análisis de sistemas informáticos (Ingenieros de Software, seguridad informática, etc.) y ciencias agrícolas. Un segundo grupo de carreras que concentra más estudiantes está formado por las diversas ingenierías, que concentran el 33.6% del total de estudiantes de CINTEC, mientras las carreras de biología, química física, matemáticas, etc., no superan el 15% del total. (ver Cuadro N°01)

Distribución de estudiantes de CINTEC por tipo de universidad

Si se toma en cuenta el universo de estudiantes universitarios de pregrado (723,088 en total), el 41.1% se ubica en universidades públicas y 58.9% restante en universidades privadas. Sin embargo, si se toma solamente a los estudiantes de CINTEC, la relación se invierte, dando como resultado que son las universidades públicas las que forman a la mayoría (67.6%) de profesionales en este ámbito, (Ver Gráfico N° 01).

Gráfico N°01: Número de estudiantes de ciencias, ingenierías y tecnologías, por tipo de universidad (2010)



Fuente: II CENAU (2010)
Elaboración: CONCYTEC

De igual manera, cuando se analiza la concentración de estudiantes de cada carrera según el tipo de universidad, se tiene que en la única carrera de CINTEC en la que las universidades privadas tienen mayor participación es la de creación y análisis de sistemas informáticos, donde alcanza un 68.5% de estudiantes, en comparación con el 31.5% de estudiantes de universidades públicas. Asimismo, se muestra una concentración importante de estudiantes (entre 35 y 45%) de las universidades privadas en otras carreras de ingeniería, mientras que en las demás carreras de CINTEC su participación no es significativa.

Las universidades privadas se concentran en pocas carreras, la que a su vez son las que cuentan con expectativas de ingreso laboral mayores dentro de las carreras de CINTEC. En ese sentido, las universidades privadas centran su atención en aquellos estudiantes que asumen menores costos de oportunidad a futuro⁷³.

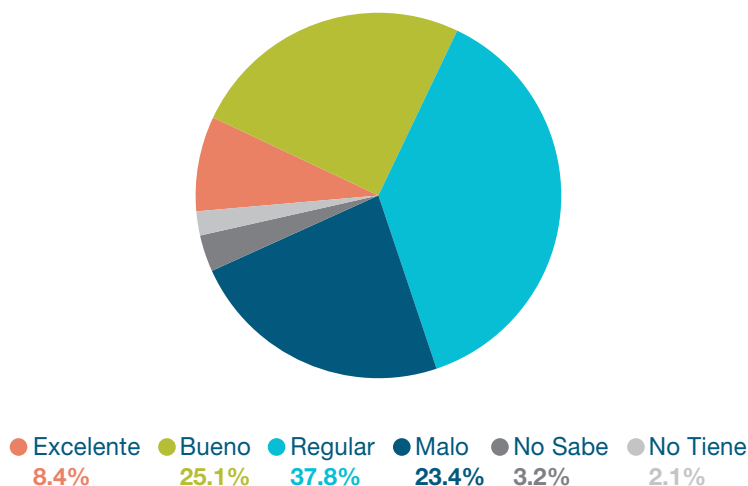
Por su parte, las universidades públicas distribuyen su oferta educativa entre un número mayor de carreras, por lo que estas universidades no solo son responsables de la formación de la mayor parte de estudiantes de CINTEC, sino también de la formación de profesionales en la mayor parte de carreras de CINTEC.

Calidad de la Infraestructura de las universidades

En relación a la calidad en la infraestructura, si bien la mayor parte de estudiantes (37,8%) considera que tiene una calidad regular, la cantidad de estudiantes que declara que la calidad de la misma es buena no dista mucho de la cantidad de estudiantes que considera que la calidad es mala (ver Gráfico N°02). Ello puede estar mostrando que existe una gran heterogeneidad en materia de laboratorios entre universidades.

73. De acuerdo con la teoría económica, una carrera con mayor valor presente en ingresos, genera una mayor disponibilidad de pago por parte de los estudiantes.

Gráfico N°02: **Percepción de los alumnos de ciencia, ingeniería y tecnología sobre la calidad de laboratorios**



Fuente: II CENAU (2010) / Elaboración: CONCYTEC

Al considerar el resultado por tipo de universidad, se puede apreciar que en las universidades privadas el 67,3% de estudiantes considera que sus laboratorios son de buena o regular calidad, mientras que en las universidades públicas un 74,8% considera que sus laboratorios son malos o regulares.

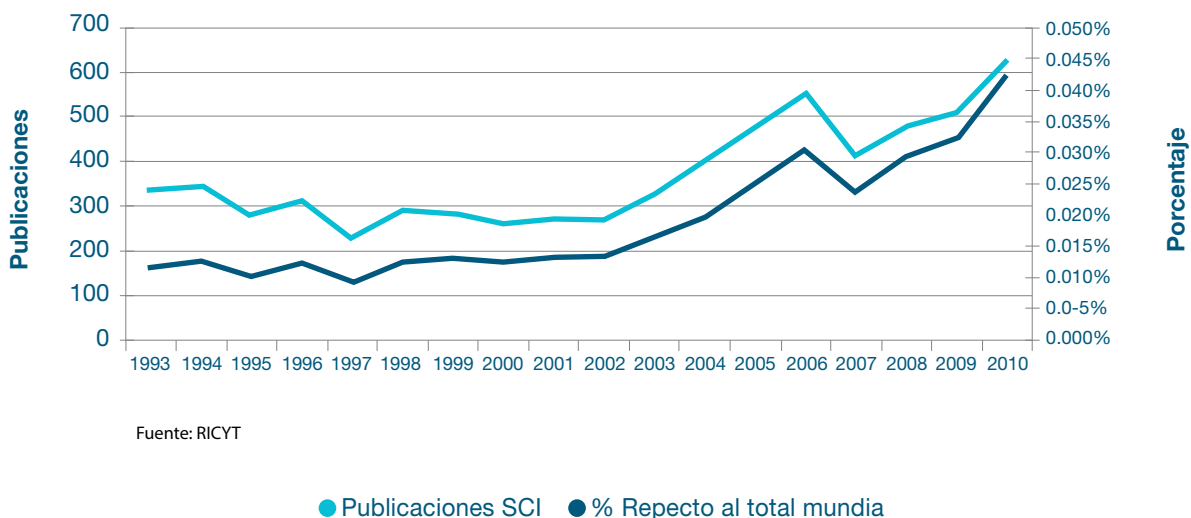
Estos resultados reflejan una realidad que en muchas oportunidades se ha resaltado respecto de la infraestructura de las universidades públicas, respaldando la necesidad de dirigir esfuerzos en brindar mejores condiciones para que los estudiantes de estas universidades puedan realizar sus actividades de educación e investigación.

3.4 Publicaciones científicas

Por otro lado, según Díaz y Kuramoto (2010), cuando observamos los resultados vinculados con la investigación e innovación vemos que la producción de artículos científicos en el Perú es baja en comparación con otros países. Así, durante el periodo 1993-2010 se ha registrado la publicación de 4,734 artículos SCI de investigaciones/investigadores peruanos. Una exploración de la evolución anual del número de publicaciones muestra que entre 1993 y 2002 las

publicaciones por año aumentaron muy lentamente, pasando de 163 a 186 en este periodo. Sin embargo a partir del 2003 el número de publicaciones SCI por año se ha incrementado rápidamente y ya en 2010 se registran 593 publicaciones (ver Gráfico N°14). Como correlato, el porcentaje de las publicaciones de investigadores peruanos con respecto al total de publicaciones SCI mundiales ha mostrado una tendencia creciente desde 2003, aunque el nivel es más bien bajo, alcanzando en 2010 el 0.045%.

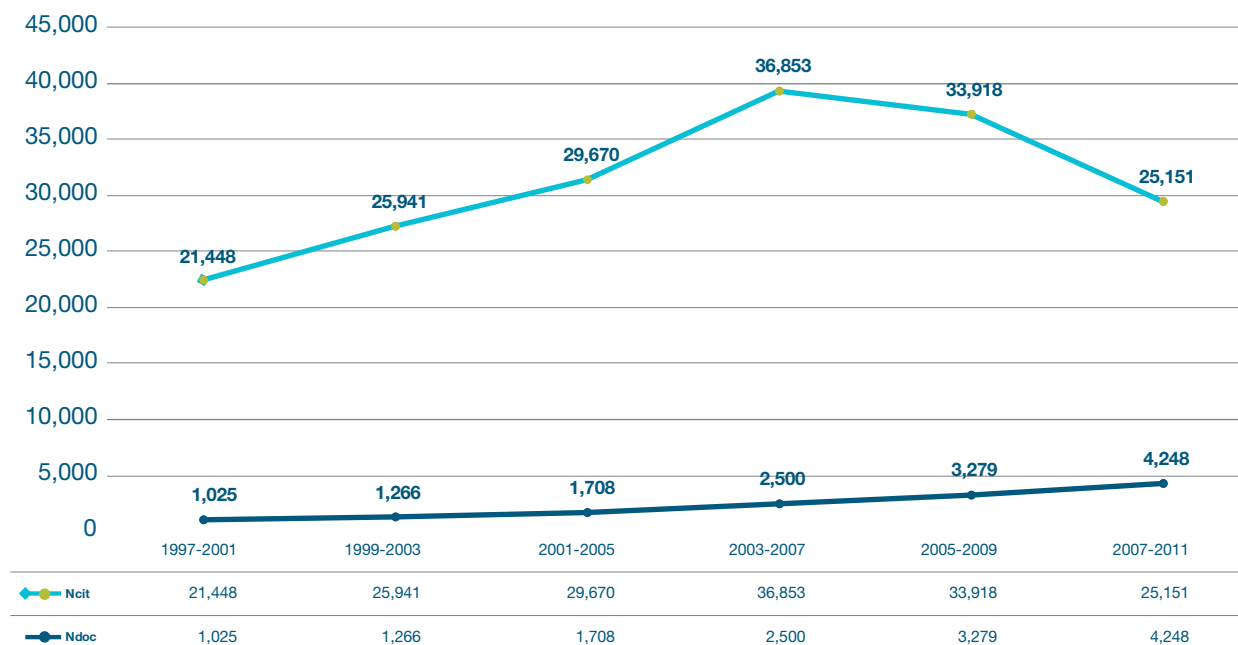
Gráfico N°14: Perú: Publicaciones SCI, 1993-2010



El número de publicaciones indexadas con autores afiliados a una institución peruana creció tanto en números absolutos como en relativos, de representar 0.75% de la totalidad de publicaciones indexadas

en Latinoamérica en el quinquenio 1999-2003 a 1.06% para el periodo 2007-2011. Sin embargo, las citas o un Proxy de la calidad de las publicaciones ha venido decayendo (ver Gráfico N°15).

Gráfico N°15: Evolución quinquenal del número de documentos y citas recibidas por la producción peruana



Fuente: SCImago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

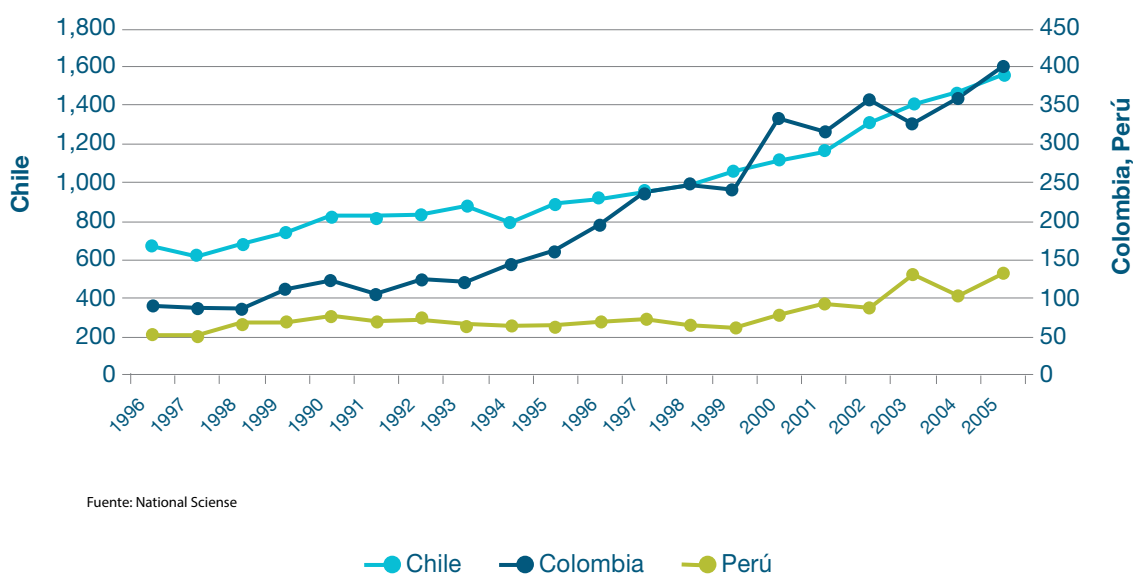
Un indicador de publicaciones alternativo es el del registro de publicaciones de artículos científicos y técnicos de la National Science Foundation. Este registro contabiliza artículos científicos y de ingeniería publicados en el periodo 1986-2005 en los siguientes campos: física, biología, química, matemáticas, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología, y ciencias de la tierra y espaciales.

Comparando la evolución en el número de las publicaciones de investigadores peruanos con países de la región se comprueba que tanto Colombia, y Chile, que junto con Perú son los países de América Latina con menos publicaciones, tienen una producción científica mucho mayor a la peruana. Así, para el año 2005 las publicaciones científicas de investigadores

colombianos fueron de 400, mientras que en el caso de Chile se publicaron 1,559 investigaciones científicas⁷⁴. El gráfico N° 16 muestra además que las publicaciones de Chile y Colombia crecieron mucho más rápido que las de Perú.

Otros países de América Latina, como Argentina, Brasil y México, generan un volumen de publicaciones mucho mayor aún. Por ejemplo, en el año 2005 Argentina produjo 3,058 publicaciones, México 3,902 y Brasil 9,889. Por su parte China produjo 41,596 publicaciones y Japón 54,471. Para ese mismo año, el volumen de publicaciones de Estados Unidos fue de 205,320 investigaciones científicas.

Gráfico N°16: Chile, Colombia y Perú: publicaciones científico/técnicas, 1986-2005



Fuente: National Science

Fuente: National Science Foundation. Science and Engineering indicators.

74. National Science Foundation, Science and Engineering Indicators

3.5 Educación básica

La cantidad de años de educación y la calidad de la formación de las personas tiene una fuerte influencia en su productividad y por tanto en la de las empresas e instituciones en las que estas se desempeñan. De igual manera, la calidad de educación en los primeros niveles incrementa las capacidades y habilidades de las personas para seguir estudios de educación superior a nivel universitario y no universitario, así como estudios de postgrado. Al respecto, existe evidencia que los retornos de la inversión en I+D+i es mayor cuando las actividades las realizan profesionales con postgrado que cuando son realizadas por profesionales de pregrado (Banker et. al. 2008)

En este ámbito, el Perú exhibe una amplia cobertura educativa, sobre todo al nivel de la educación primaria. Este logro ha sido producto de una inversión importante del Estado peruano en educación pública, que se remonta a la década de los cincuenta, cuando el país aprovechó los ingresos extraordinarios por los precios de las materias primas (UNCTAD, 2011).

Sin embargo, en la actualidad, el problema central de la educación en el Perú es la calidad, tal y como muestran las evaluaciones nacionales e internacionales del rendimiento educativo de los alumnos. Por un lado, la Evaluación Censal de Estudiantes del Ministerio de Educación realizada en el 2009, mostró que sólo el 23,1% de los estudiantes de 2° de primaria ha logrado la habilidad relativa a la comprensión de textos. En matemáticas, los resultados muestran déficit aún más grandes: sólo el 13,5% ha logrado las habilidades esperadas en esta área (UNCTAD, 2011).

Por otro lado, de acuerdo a las pruebas PISA del 2009, las cuales evalúan las áreas de comprensión de textos, matemáticas y ciencias a los estudiantes de 15 años de edad, ubican al Perú en el puesto 63 en comprensión de textos y matemáticas, y en el puesto 64 en ciencias, de un total de 65 países. Es decir, el Perú se ubica en el último lugar entre los países de América Latina que rindieron las pruebas en las materias de comprensión de textos y ciencias, y en el penúltimo en el área de matemáticas (Medina y Iberico, 200)

Este desempeño deficiente a nivel de la educación básica disminuye las capacidades y oportunidades para que los estudiantes se incorporen a estudios de educación superior o que lo hagan con resultados exitosos. De igual manera, disminuye las posibilidades que las personas se enrolen en programas de postgrado o de especialización luego de haber culminado sus estudios universitarios.





4

SITUACIÓN DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL SECTOR PRODUCTIVO.

4.1 Situación de los centros de investigación

La generación de conocimiento científico está concentrada en los institutos, organismos públicos de investigación y en las universidades, y sus resultados son prácticamente nulos (UNCTAD, 2011). Los Institutos Públicos de Investigación enfrentan diversos problemas; entre ellos, la falta de financiamiento, promedios elevados de edad de los investigadores, trabas administrativas para la contratación y renovación de investigadores, poca colaboración entre organismos de investigación y la falta de reconocimiento público de la figura del investigador. Las universidades enfrentan problemas similares, además de una precaria situación organizativa, deficiente control de calidad de la educación, pocas oportunidades de áreas de investigación, fuga de talentos, etc.

A pesar de los problemas mencionados, algunas universidades⁷⁵ han mostrado capacidad de investigación y han logrado establecer relaciones de cooperación internacional, tanto para temas de investigación como de financiamiento. Sin embargo, el volumen de producción de artículos es muy bajo e irregular y su variación está en función de los socios de investigación con los cuales trabajan los investigadores peruanos. En este sentido, las conclusiones de la sección anterior, relativas a la baja producción científica, son de aplicación en este ámbito.

En relación a los temas en los cuales se concentra la producción científica peruana, el estudio de la UNCTAD da cuenta de que estos se ubican en seis categorías: salud, ciencias de las plantas, ciencias del medio ambiente, física, ciencias y tecnologías de los alimentos y cirugía.

En líneas generales, la productividad científica peruana (medida en relación al PBI per cápita) se encuentra entre las más bajas de América Latina.

4.2 Desarrollo de los derechos de propiedad intelectual

Es ampliamente reconocido que las actividades de I+D+i generan beneficios privados y públicos. Entre los primeros se reconoce la adquisición y acumulación de más conocimiento a nivel de la entidad que realiza dichas actividades, la experiencia en realizar estas actividades y los beneficios monetarios de explotar económicamente los resultados de las mismas. Por el lado de los beneficios públicos están la acumulación del conocimiento para la sociedad y sus externalidades, los beneficios del consumidor de tener acceso a mejores productos (calidad) o a mejores precios, las ganancias en productividad para las empresas y la sociedad en general, etc. (FINCyT II, 2011)

Entre los diversos incentivos para incrementar la masa crítica de actividades de I+D+i se encuentra la protección de los derechos de propiedad intelectual, los cuales no solo permiten garantizar que el titular de los mismos pueda explotar económicamente sus derechos y recuperar la inversión realizada para su generación, sino también permite que la sociedad y la comunidad científica reconozcan el esfuerzo realizado y tengan acceso ordenado y eficiente al nuevo conocimiento generado.

A pesar de estos beneficios, el Perú cuenta con un sistema débil de protección de los derechos intelectuales. Este problema tiene dos vertientes: por un lado los generadores de nuevos conocimientos y tecnologías no tienen incentivos para registrar los resultados de sus actividades de I+D+i por

75. Solo 5% de las universidades peruanas hacen investigación de calidad UNCTAD (2011).

diversos motivos, como el desconocimiento de los procedimientos y regulaciones correspondientes o la percepción de que el registro de los resultados no es necesario debido a la escasa vinculación que tienen con el sector productivo y el desconocimiento de los beneficios que podría generarles su protección. De igual manera, se reconoce que las capacidades de gestión de la propiedad intelectual es limitada (UNCTAD 2011).

Por otro lado, la débil institucionalidad del sistema de protección de la propiedad intelectual se refleja en el deficiente desempeño del Estado peruano en la promoción y protección de estos derechos. Como mencionan Díaz y Kuramoto (2010), las acciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, en el campo de la promoción de la propiedad intelectual ha sido limitada, basando su actuación en la difusión de las herramientas de la propiedad intelectual y el acceso a las bases de datos, pero descuidando la erradicación de la piratería, que es el principal desincentivo para el registro de propiedad intelectual.

Este débil sistema de protección de la propiedad intelectual se refleja en los resultados de The Global Information Technology Report 2015, en el cual el Perú

se ubica en el puesto 118 de 143 países en lo que se refiere a la protección de la Propiedad Intelectual y en el puesto 62 en lo que respecta a la tasa de piratería de software (ambos aspectos pertenecen al pilar de “Political and regulatory environment”, en el cual el Perú se encuentra en el puesto 117).

Esta situación tiene su correlato en los indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación referidos a patentes, en el que Perú tiene un pobre desempeño. En Perú, la mayoría de solicitudes (90%) son realizadas por agentes no residentes en el país y la evolución de las solicitudes de residentes ha sido muy lenta (Díaz y Kuramoto 2010). Asimismo, a pesar que en los últimos años se ha incrementado el número de solicitudes de patentes, la tasa de otorgamiento se ha reducido, lo que es una clara señal de la debilidad en las capacidades de gestión de patentes de los agentes del sistema (UNCTAD 2011).

Por otro lado, esta situación del sistema de patentes en el Perú es un indicador de un incipiente mercado de patentes (UNCTAD 2011), lo cual redundo en el desinterés de los centros de investigación y universidades por registrar los resultados de sus actividades de I+D+i.

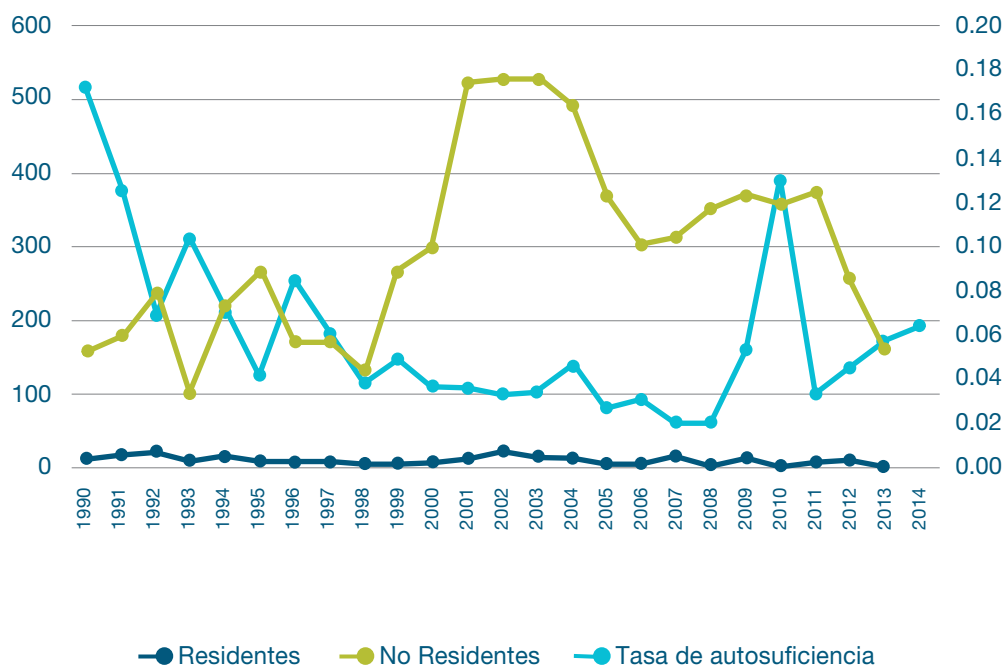
Patentes

En cuanto al tema de patentes, el otorgamiento de una patente demora alrededor de 3 a 4 años. El uso que se hace en el Perú de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual es bajo tanto a nivel de patentes como de marcas. Según Cornejo et al (2007) y Gonzáles et al (2007), la principal causa para esto sería de índole cultural: los empresarios y científicos nacionales no conocen o no valoran los mecanismos de protección de la propiedad intelectual.

El número de patentes otorgadas anualmente por INDECOPI aumentó entre inicios de la década de 1990 y fines de la década pasada, con un pico en la primera mitad de la década pasada (ver Gráfico

N°01). De otro lado, el número de solicitudes presentadas se ha incrementado a lo largo de los últimos veinte años. Tanto las patentes otorgadas como las solicitudes iniciadas corresponden en su mayoría (90% en ambos casos) a no residentes. Las solicitudes de patentes de residentes han evolucionado más lento que en el caso de las solicitudes de no residentes. Así, entre la década de 1990 y la de 2000 se observa una reducción de la tasa de autosuficiencia, el cociente entre el número de solicitudes de patentes por residentes y el número total de solicitudes de patentes (ver Gráfico 1). Mientras en la década de 1990 la tasa de autosuficiencia fue en promedio 8.2%, entre 2000 y 2009 el promedio fue 3.3%.

Gráfico N°01: **Patentes otorgadas en Perú**



Fuente: Elaboración propia, en base a lo reportado a WIPO y RICYT

La información de patentes registradas en Estados Unidos muestra que Perú tiene un desempeño bastante pobre con respecto a países de la región. Así por ejemplo, mientras que el total de patentes de origen peruano registradas en Estados Unidos entre 1963 y 2014 asciende a 146, las patentes de origen mexicano ascienden a 3,209, las de origen brasileño a 3,371, y las de origen argentino a 1,597.

Chile y Colombia, que registran bastante menos patentes que Argentina, triplican y duplican el número de patentes peruanas en Estados Unidos. En los años más recientes, entre 2010 y 2014, se ha registrado solo 17 patentes de origen peruano en Estados Unidos frente a 1174 de origen brasileño, 640 de origen mexicano y 303 de origen argentino. (ver Cuadro N°01).

Cuadro N°01: Países seleccionados: patentes registradas en Estados Unidos, 1963-2014

	1963-1995	1996-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	Acumulado
Argentina	698	152	268	176	303	1597
Brasil	875	290	540	492	1174	3371
Chile	128	37	65	82	211	523
Colombia	146	26	46	34	61	313
México	1614	217	422	316	640	3209
Perú	91	12	17	9	17	146

Fuente: Elaboración Propia en base a los datos de USPTO

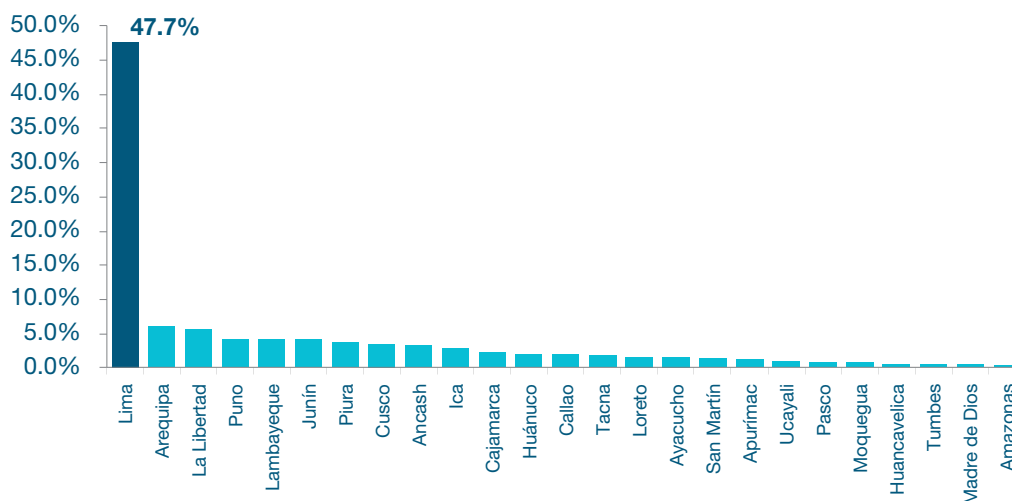
4.3 Asignación de recursos humanos

Las capacidades de investigación y formación de profesionales dependen estrechamente de la disponibilidad de recursos humanos localizados en las universidades. En línea con lo anterior, diferencias

importantes en la asignación de docentes, reflejan en gran medida las diferencias en capacidades de investigación a nivel interregional.

De acuerdo al Censo Nacional Universitario (2010), el 47,7% del total de docentes universitarios, tanto orientados a programas de pregrado como postgrado, reside en Lima.

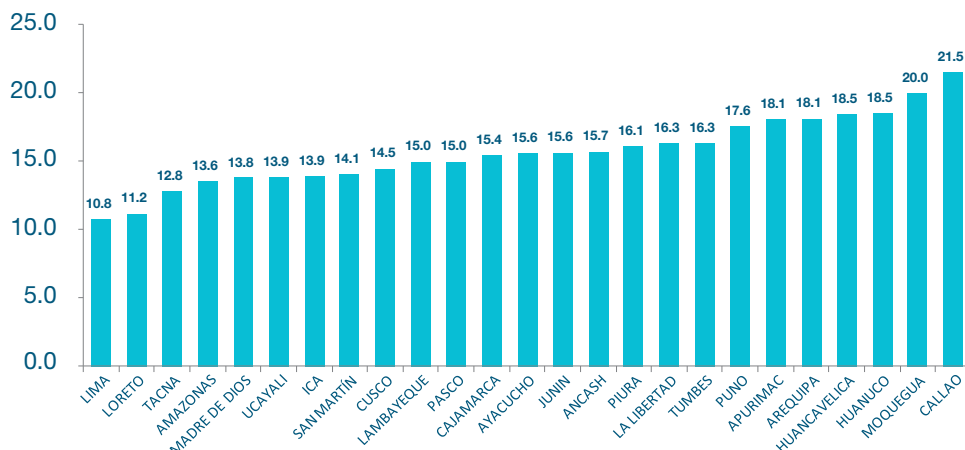
Gráfico N°10: **Docentes de universidades peruanas por regiones (2010)**



Fuente: II Censo Nacional Universitario (2010).

Dado este nivel de concentración, el ratio de estudiantes por docente universitario muestra también importantes diferencias entre regiones. En ese sentido, si bien en Lima se tiene un docente universitario por aproximadamente cada 11 estudiantes, en otras regiones el número de estudiantes por docente es mayor y en algunos casos se duplica, con lo cual la calidad educativa puede verse afectada.

Gráfico N°11: Número de estudiantes por docente universitario, por regiones (2010)

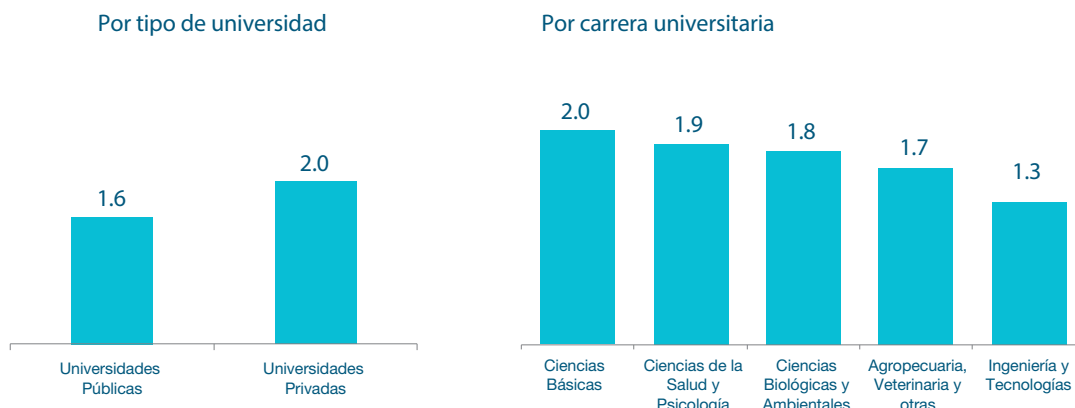


Fuente: II Censo Nacional Universitario (2010)

Intensidad en la investigación

Otro dato que arroja el Censo Nacional Universitario (2010) es el tiempo que dedican los docentes a las actividades de investigación. Los docentes en programas de postgrado destinan en promedio 1,6 horas a investigación por cada hora de dictado en las universidades públicas. Por su parte, en las universidades privadas los docentes dedican un 25% de su tiempo a la investigación. En ese sentido, los docentes de postgrados en universidad privadas destinan alrededor de 2 horas a investigación por hora de dictado en clase.

Gráfico N°12: Número de horas destinadas a investigación por cada hora destinada a docencia (carreras de ciencias, ingenierías y tecnologías)



Fuente: Censo Nacional Universitario (2010)

<p>19 Ti TITANIO 2,4 (Ar)3d²4s² 1667 1777</p>	<p>23 V VANADIO 2,3,4,5 (Ar)3d³4s² 1890 1330</p>	<p>24 Cr CROMO 2,3,6 (Ar)3d⁵4s¹ 1857 2672</p>	<p>25 Mn MANGANESE 2,3,4,6,7 (Ar)3d⁵4s² 1244 1962</p>
<p>40 Zr CIRCONIO 2,4 (Kr)4d²5s² 1808 1824</p>	<p>41 Nb NIOBIO 3,4 (Kr)4d⁴5s¹ 1801 1842</p>	<p>42 Mo MOLIBDENO 2,3,5,4,6 (Kr)4d⁵5s¹ 1781 4312</p>	<p>43 Tc TECNICIO 3,4,5,6,7 (Kr)4d⁵5s² 1875 4777</p>
<p>72 Hf HAFNIO 2,4 (Xe)4f¹⁴5d²6s² 1791 1809</p>	<p>73 Ta TANTALO 2,4 (Xe)4f¹⁴5d³6s² 1802 1825</p>	<p>74 W TUNGSTENO 2,4,4,6 (Xe)4f¹⁴5d⁴6s² 1781 3410 3695</p>	<p>75 Re RENEO 3,4,5,6,7 (Xe)4f¹⁴5d⁵6s² 1802 4777</p>
<p>104 Rf RIFENIO 2,4 (Xe)4f¹⁴5d⁴6s² 1825 4777</p>	<p>105 Db DUBNIO 2,4 (Xe)4f¹⁴5d³6s² 1825 4777</p>	<p>106 Sg SEBORGIO 2,4 (Xe)4f¹⁴5d²6s² 1825 4777</p>	

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Fe FERRO 2,4 1535 7.3 2756	Co COBALTO 2,4 1495 7.84 2868	Ni NICKEL 2,4 1462 8.91 2891	Cu COPPER 2,4 1462 8.96 2896	Zn ZINC 2,4 1462 7.14 2897	Ga GALLIO 2,4 1462 7.37 2908	Ge GERMANIO 2,4 1462 7.37 2908	As ARSENICO 2,4 1462 7.37 2908	Se SELENIO 2,4 1462 7.37 2908	Br BROMO 2,4 1462 7.37 2908	Kr KRIPTON 2,4 1462 7.37 2908
44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ru RUTENIO 2,3,4,6,8 (Kr)4d ⁷ 5s ¹ 2310 11.5 3900	Rh RODIO 2,3,4 (Kr)4d ⁸ 5s ¹ 1960 12.2 3725	Pd PALADIO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 1962 11.5 3900	Ag ARGENTO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ¹ 1972 11.5 3900	Cd CADMIO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ² 2002 11.5 3900	In INDIO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 2009 11.5 3900	Sn STAGNO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ² 5p ² 2006 11.5 3900	Sb ANTIMONIO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ² 5p ³ 2009 11.5 3900	Te TELURO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴ 2009 11.5 3900	I IODIO 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵ 2009 11.5 3900	Xe XENON 2,3,4 (Kr)4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶ 2009 11.5 3900
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Re RENIO 1,2,4,6,7 (Xe)4f ¹⁴ 5d ⁵ 6s ² 3180 186.207 1.5 5425	Os OSMIO 2,3,4,6,8 (Xe)4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ² 3045 190.2 1.5 5027	Ir IRIDIO 1,2,3,4,6 (Xe)4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ² 2450 192.22 1.4 4200	Pt PLATINO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ¹ 1769 195.08 1.4 3825	Au ORO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹ 1969 196.967 1.4 2003	Hg MERCURIO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 2005 200.59 1.4 2003	Tl TALLIO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹ 2009 204.38 1.4 2003	Pb PIOMBO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ² 2009 207.2 1.4 2003	Bi BISMUTO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³ 2009 208.98 1.4 2003	Po POLLONIO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴ 2009 209 1.4 2003	At ASTATINO 2,4 (Xe)4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵ 2009 210 1.4 2003
107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
Bh BOHRIO (Rn)5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² 262	Hs HASSIO (Rn)5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² 265	Mt MEITNERIO (Rn)5f ¹⁴ 6d ⁷ 7s ² (266)	Ds DARMSTADTIO (271)	Uuu UNUNUNIO (271)	Uuq UNUNQUADRO (271)	Uur UNUNRENTANO (271)	Uus UNUNSEPTIO (271)	Uuo UNUNOCTIO (271)	Uuq UNUNQUADRO (271)	Uur UNUNRENTANO (271)



5

DISPONIBILIDAD, CALIDAD Y USO DE LA INFORMACIÓN EN EL SINACYT.

5.1 Generación y aprovechamiento de información

Toda decisión a nivel de los actores del SINACYT, sean de entidades públicas como de actores privados, requiere de la mayor información posible para garantizar el logro de los mejores resultados y la asignación eficiente de los recursos disponibles.

En la actualidad no existe un sistema integrado y consolidado de información sobre el SINACYT, lo que reduce las posibilidades de actuación de todos los actores en este ámbito y afecta su desarrollo óptimo. Es importante desarrollar un sistema que capture información de manera periódica tanto de: a) las fuentes de financiamiento de actividades de I+D e Innovación como de b) los actores que realizan las actividades de I+D e Innovación. Las estadísticas internacionales dividen estos actores en cinco: sector gobierno, sector de educación terciaria, sector privado, ONGs y entidades extranjeras (financiamiento externo)

Esta información permitirá al sector público tener información sobre las necesidades del SINACYT, las actividades que se están realizando por parte de sus integrantes y las características de todos los sectores involucrados, a fin de diseñar adecuadamente la política de CTI, establecer las prioridades y construir los programas e instrumentos que permitan su implementación. De igual manera, los centros de investigación y empresas necesitan conocer los lineamientos de política, las prioridades del Estado, las fuentes de financiamiento, así como los programas e instrumentos de los que pueden ser beneficiarios. En general, todos los actores del SINACYT necesitan información que les permita conocer qué se está haciendo en el ámbito de la CTI y adoptar las mejores decisiones.

En relación a las funciones de seguimiento, evaluación y control, se confirma que la falta de información actualizada y confiable, así como su concentración en pocos organismos, hace que el seguimiento y

evaluación de programas, proyectos y actividades sea deficiente y, en algunos casos, inexistente. Esta situación limita las posibilidades de corregir los errores, potenciar los instrumentos existentes y crear nuevos que puedan satisfacer de mejor manera las necesidades de los actores del SINACYT.

5.2 Actividades de prospectiva y vigilancia tecnológica

Los servicios de vigilancia tecnológica permiten mejorar la capacidad de absorción, la transferencia tecnológica y los vínculos entre las entidades que generan conocimientos y el sector privado. Según Kuramoto (2012), el Perú necesita fortalecer a las instituciones que prestan servicios de vigilancia y transferencia tecnológica y establecer un sistema de vigilancia que permita adquirir conocimientos internacionalmente.

Esta función se relaciona con la planificación de largo plazo del sistema de innovación y presenta los problemas descritos en los apartados anteriores. Hace falta una visión integradora del sistema de innovación nacional que permita vincular las políticas económicas con las políticas de CTel; para ello, es necesario que existan sinergias entre las diferentes entidades encargadas del diseño de políticas, planes y programas de mediano y largo plazo. Al respecto, UNCTAD (2011) señala, en relación a los múltiples documentos (lineamientos y planes) relacionados a CTel, que “si bien por lo general son acertados y están bien formulados, son en cierto grado repeticiones de buenas intenciones, que no generan acciones prioritizadas y alineadas ni por parte de las entidades gubernamentales ni entre los agentes económico-productivos específicos”.

Sobre las actividades de prospectiva, no existe evidencia de que se hayan realizado acciones para el diseño de las políticas y planes con que cuenta el sistema. Ello se debe a la ausencia de una cultura prospectiva que impide que los planes existentes sean reflejados coherentemente en los programas e

instrumentos de política que se ejecutan. El trabajo de prospectiva debería ser hecho de forma participativa con la concurrencia de los diferentes agentes que conforma los subsistemas del sistema de innovación.

En relación al diseño de instrumentos de política, este ha venido siendo orientado casi exclusivamente a políticas de primera generación, basados en una concepción lineal de la innovación. Esto lleva a priorizar la oferta científica y tecnológica, descuidando la demanda; siendo esta una visión estrictamente de corrección de fallas de mercado a través del financiamiento directo de I+D.

Sin embargo, dentro de los aspectos positivos se puede mencionar el trabajo colaborativo entre ciencia y la industria que han venido promoviendo, tanto FINCYT como FONDECYT, así como el trabajo de transferencia y adaptación tecnológica que llevan a cabo las CITES.

5.3 Infraestructura y acceso a tecnologías de información y comunicaciones.

Existen dos categorías de inversiones, la primera relacionada a la infraestructura física, que tiene relación directa con las actividades económico-productivas y comerciales, y la segunda, referida a la infraestructura para las actividades de I+D+i. En relación a la infraestructura física, como se mencionó en secciones anteriores, el Perú presenta altos niveles de déficit, hecho que limita el desarrollo económico y productivo.

En relación a la infraestructura de I+D+i el estudio UNCTAD (2011) señala que, si bien el Perú cuenta con una amplia red de entidades de investigación (institutos y universidades públicas y privadas), aún se necesita mejorar la dotación de recursos físicos y equipamiento de dichas entidades. Al respecto se identificaron tres debilidades: i) La infraestructura de incubadoras y parques tecnológicos es muy débil e incipiente; las iniciativas de incubadoras no han tenido hasta

el momento resultados destacables y actualmente no existe ningún parque tecnológico; ii) insuficiente equipamiento de los laboratorios de investigación; existe la necesidad de actualizar el equipamiento científico de los laboratorios de investigación; y iii) deficiente equipamiento relacionado con un sistema de calidad; insuficiencia de laboratorios acreditados con reconocimiento internacional y un servicio de metrología insuficientemente para responder a la demanda.

5.3.1 Las tecnologías de información y comunicación en el Perú

Según UNCTAD (2011), entre los años 2001 y 2007 el gasto mundial en Tecnologías de Información y Comunicaciones – TIC creció a una tasa de 7.5% anual; de esta manera, en el 2007 el mercado mundial alcanzaba los 3,43 billones, de estos el 57% corresponde al mercado de servicios de telecomunicaciones, 14% al de hardware, 9% al de software y 21% al de servicios informáticos. La mayor parte del mercado corresponde a los países desarrollados, liderados por Estados Unidos con el 30%. En lo que corresponde a los países de América Latina estos invierten en TIC, en promedio, 2.1% del PBI.

En este contexto, UNCTAD (2011) también observa que Perú está ligeramente por debajo en los que corresponde a inversión en TIC con 1.77%, el porcentaje de los trabajadores que se dedican al sector información es 23%, superando solo a Venezuela. En lo que corresponde a usuarios de Internet, como porcentaje de la población, en el año 2007 ascendía a 26.42%, tasa inferior a la de la mayoría de los demás países; lo mismo ocurre con los hogares con acceso a PC donde supera, de nuevo, solo a Venezuela. En relación al acceso de los hogares a Internet, se encuentra aún más rezagado⁷⁶ (7.3% en el 2007 frente a 10% de Argentina, 13% de México y 23% de Brasil).

76. Cabe señalar que el acceso de las personas a Internet es mayor debido a la difusión de las cabinas de Internet, a través de las cuales los NSE D/E acceden mayoritariamente a este servicio.

5.3.2 Acceso de los hogares a las tecnologías de información y comunicaciones

El acceso de las familias a las Tecnologías de Información y Comunicaciones es uno de los primeros contactos que las personas tienen con la ciencia y tecnología y lo que les permite sus ideas y desarrollan su interés en estos campos. Con el objetivo de contar con indicadores en estos temas, el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI ha incorporado desde el 2002 estos temas en la Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO. Según el informe del INEI (2013), solo el 33.5% de los hogares peruanos tiene acceso a telefonía fija. Estos porcentajes cambian si observamos el acceso a nivel de Lima Metropolitana donde el 55.5% de los hogares accede a telefonía fija, mientras que a nivel de las demás zonas urbanas el acceso asciende a 34.6% y a nivel rural se reduce a 2.9%.

En cuanto a telefonía celular, el porcentaje de acceso es mucho mayor al de telefonía fija, a nivel nacional el 81.5% de los hogares accede a telefonía móvil, 88.5% a nivel metropolitano, 87.4% en las demás zonas urbanas y 61.8% en las zonas rurales.

La disponibilidad de computadoras en el hogar es otro indicador importante; a nivel nacional solo el 34.3% de hogares cuenta con al menos una computadora; a nivel de Lima Metropolitana el porcentaje se incrementa a 50.2%, las demás zonas urbanas 40.7% y el área rural 5.2%.

Internet se ha constituido en una de las principales fuentes de información y viene jugando un rol determinante en el sistema educativo. En este aspecto, el informe indica que a nivel nacional solo el 25.5% de los hogares tiene acceso a Internet, 44.1% a nivel de Lima Metropolitana, 25.9% a nivel de las demás zonas urbanas y solo 0.6% en el área rural. Otro rasgo que define el uso de Internet es el nivel educativo; de esta manera el 83.9 de las personas

con nivel educativo superior universitario hace uso de Internet, el 58.8% de las personas con nivel superior no universitario, el 37.4% de los que tienen nivel secundario y solo el 13.9% de los que tienen nivel de educación primaria.

5.3.3 Acceso de las empresas a las tecnologías de información y comunicaciones

Una condición indispensable para que las empresas puedan aprovechar las tecnologías de información y comunicaciones es la disponibilidad de infraestructura adecuada, que es medida a través de indicadores que miden la infraestructura implementada y el acceso a ella, tales como, el uso de computadoras, uso de telefonía fija y móvil, uso de redes, Internet, etc. Dicha disponibilidad permite a las empresas tener acceso a la información y conocimientos necesarios para mejorar su productividad tanto en la prestación de servicios, como en el comercio y la industria. En este sentido, el INEI elaboró un informe sobre la disponibilidad de infraestructura en las empresas peruanas⁷⁷: “Perú: Tecnologías de Información y Comunicaciones en las Empresas, 2011” – INEI (2011) – cuyos principales resultados se reseñan a continuación.

Infraestructura informática. Sobre el uso de computadoras en las empresas peruanas, el estudio da cuenta que aproximadamente ocho de cada diez empresas hacen uso de computadoras (85.8%). Otro indicador es el número de trabajadores de las empresas que hacen uso de computadora por lo menos una vez por semana y los resultados del estudio arrojaron que al menos 37.9% de los trabajadores de las empresas que participaron en el estudio utiliza computadora en su jornada habitual de trabajo.

Infraestructura de comunicaciones. El estudio INEI (2011) señala que “la telefonía fija destaca como el principal elemento de comunicación de uso empresarial”, dado que el 98.8% de las empresas

77. En base a los resultados de la Encuesta Económica Anual 2011.

78. Extensión limitada a una conexión de computadoras que están dentro de un área localizada.

79. Intranet y Extranet son sistemas de redes que sirven para integrar información entre organizaciones y usuarios a través de Internet, siendo la Intranet la integración de una red local o corporativa, siendo de uso exclusivo a los miembros de una empresa; mientras que Extranet es una red de ordenadores interconectados; el acceso a esta red está restringido a un grupo de empresas y organizaciones independientes que tienen la necesidad de intercambiar información.

que participaron en el estudio señaló que usa ese tipo de tecnología para sus comunicaciones. De otro lado y con mayor crecimiento se encuentra la telefonía móvil, la cual, según el estudio, es usada por el 86.7% de las empresas.

Otra tecnología son las redes de comunicación local⁷⁸, que facilitan el trabajo en equipo y, de esta manera, la productividad laboral. Sobre esta tecnología, el estudio reporta que el 60.6% de las empresas cuenta con red de área local, que les permite integrar sus procesos y los datos de cada uno de los usuarios, facilitando la administración y la gestión de los equipos de trabajo. Estas redes de área local hacen uso de Internet y pueden ser tanto Intranet como Extranet; al respecto el estudio indica que el 78.2% de las empresas hace uso de Internet, el 16.5% de las empresas tiene Intranet y solo el 6.1% tienen implementado Extranet⁷⁹.

Las TIC permiten a las empresas no solo interactuar no solo en su interior y con otras empresas, sino también interactuar con sus clientes y competidores; por lo tanto determinando su competitividad. Dentro de las principales herramientas TIC que son más usadas por las empresas peruanas se encuentra el e-mail (68.3% de la empresas), Banca Electrónica (51.3%), servicio al cliente (31.6%), transacciones con organizaciones gubernamentales (24.6%), distribución de productos en línea (5.6%) y otras actividades (3.4%).

Finalmente, el 78.2% de las empresas usa Internet para desarrollar sus actividades, frente al 21.8% que no lo hace.



INCENTIVOS PARA LA INNOVACIÓN

Las actividades de investigación y desarrollo, y específicamente las de innovación, enfrentan altos riesgos debido a la incertidumbre sobre los resultados de dichas actividades, el carácter de bienes públicos de la información y el conocimiento que contienen se encuentran detrás y la existencia de un débil sistema de protección de la propiedad intelectual. Adicionalmente, las empresas y entidades de investigación tienen serios problemas de coordinación, lo que incrementa los costos de llevar a cabo dichas actividades.

Estas características reducen los incentivos de las empresas y demás actores del SYNACIT para embarcarse en actividades de I+D+i, las cuales se realizan en una cantidad menor a la socialmente óptima. En ese sentido, una política de CTI deberá enfocarse en crear el ambiente propicio y los incentivos correctos para que los actores del SINACYT realicen las mencionadas actividades en la cantidad óptima. No obstante a lo mencionado líneas arriba, el año 2015 se dio un hito importante para incentivar la innovación en las empresas, mediante la aprobación de la ley N° 30309, vigente desde el 1 de enero del año en curso. En virtud de dicha Ley, los contribuyentes que inviertan en proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica podrán deducir 75% o 50% adicional al gasto realizado, siempre que cumplan con los requisitos establecidos en la Ley N° 30309 y su Reglamento, aprobado mediante decreto Supremo N° 188-2015-EF; así como en el Decreto Supremo N° 326-2015-EF, que fija el monto máximo total deducible de acuerdo a lo establecido en la Ley en mención. De esta manera EL Estado busca apoyar las inversiones que los contribuyentes realicen en las actividades de investigación, desarrollo e innovación.

6.1 Acceso a financiamiento

Las actividades de I+D+i, como se mencionó, son riesgosas y costosas, por lo que una de las primeras acciones para incentivar su realización es facilitar el acceso a financiamiento. Sin embargo la gestión de políticas de estímulo sufre algunos de los problemas

antes descritos, así como la dispersión y duplicación de funciones, que afectan significativamente el cumplimiento de esta función. A esto se suma que los instrumentos de financiamiento público son limitados y en general se concentran en financiar actividades de I+D (FONDECYT, FINCYT y FIDECOM) sin que exista coordinación entre ellos, desaprovechando las posibilidades de crear sinergias y obtener mejores resultados.

De otro lado, también se encuentran serias deficiencias en el liderazgo, que permita articular las necesidades (demandas) del sector productivo con la agenda de los sectores competentes de gobierno. Producto de ello es el reducido presupuesto que se destina a las actividades de I+D con fuente en recursos públicos.

De igual forma, el carácter riesgoso de las actividades de innovación ha llevado a que el mercado financiero no haya creado y no esté ofreciendo productos para estas actividades y las empresas que realizan innovación tengan que asumir costos más altos. Como se hiciera mención en secciones anteriores, los resultados de la Encuesta Nacional de Innovación en el Sector Manufacturero (2010) muestran que entre los principales problemas que enfrentan las empresas innovadoras y los motivos por el que algunas decidieron no innovar, se encuentra la falta de fuentes de financiamiento y los altos costos que implica estas actividades.

Entidades de financiamiento.

El financiamiento para las actividades de I+D+i es limitado. En relación a la banca de desarrollo, la Corporación Financiera de Desarrollo – COFIDE aún tiene niveles de operación limitados; mientras que las experiencias de otros agentes es muy reciente para evaluar sus resultados, tal es el caso de Fundación Perú, entidad privada dedicada a impulsar la creación y el desarrollo de empresas innovadoras; o el de Invertir Perú, una red de inversionistas ángel, que busca promover la inversión y las alianzas empresa-academia-sector público para el desarrollo innovador de las empresas y para el apoyo de nuevos emprendimientos (UNCTAD, 2011). Además, las

entidades que tienen a su cargo las políticas financiera y crediticia no conocen ni tienen interés en temas de CTel (Sagasti F., 2010).

Inversión Extranjera Directa (IED)

La IED (inversión extranjera directa) podría catalizar el desarrollo de nuevos “clusters” tecnológicos y dar lugar a efectos positivos para la economía. De hecho, una parte considerable de la literatura sostiene que la IED puede tener contribución positiva en el país anfitrión. La experiencia internacional muestra la contribución de la inversión extranjera directa (IED), que junto con otras políticas económicas, ha sido piezas claves para estimular o acelerar la generación de sectores económicos basados en nuevos conocimientos (por ejemplo, Irlanda, Taiwán y Singapur). En la mayoría de estos casos ha habido intervenciones de políticas activas para atraer inversión extranjera directa. En muchos países, la IED también ha jugado un papel en la mejora de la productividad de los sectores económicos existentes. Externalidades positivas a menudo han tenido lugar a través de efectos de demostración y competencia

con las empresas locales, estimulándolas a participar en actividades más intensivas de innovación. En algunos casos, los efectos positivos de la entrada de empresas extranjeras se han producido a través de los vínculos verticales, es decir, por “atracción” de proveedores y mejoramiento de su productividad (Javorcik 2004).

En conjunto, la literatura pone de relieve una serie de factores que son conductores de efectos secundarios positivos (spillovers): (i) la inversión extranjera directa no compite por recursos ya utilizados. Las empresas extranjeras mejoran los factores de producción a través de la formación de habilidades en la mano de obra, los que pueden ser utilizados por otras empresas; (ii) las empresas extranjeras se convierten en proveedores de servicios de tecnologías que pueden ser utilizados por otras empresas locales en los servicios o el sector manufacturero; (iii) existen vínculos con las empresas locales (por ejemplo, vínculos verticales); y (iv) muy importante, la economía local tiene suficiente capacidad de absorción, en un principio para la adopción de las tecnologías existentes y más tarde para la innovación.

LA GOBERNANZA DEL SINACYT

Existen diversas organizaciones y autores que han analizado la situación de la CTI en el Perú: todos ellos coinciden en que el SINACYT enfrenta múltiples desafíos que dificultan el desarrollo de la CTI y, por lo tanto, limitan sus posibilidades de mejorar su competitividad y, de esta manera, su desarrollo. Según Sagasti F. (2010) “los componentes del sistema nacional de innovación son bastante débiles y poco vinculados entre sí en algunos campos de la actividad científica tecnológica y productiva”.

La innovación es un proceso complejo que involucra muchos actores y tiene períodos de maduración largos. Por lo tanto, la política de innovación requiere coherencia horizontal, vertical y temporal para ser eficaz: (a) la coherencia y coordinación horizontal garantiza un enfoque estratégico e integrado en la innovación en todos los sectores; (b) la coherencia vertical hace frente a los problemas de agencia y garantizar el seguimiento y la aplicación adecuada de planes de acción sectoriales; y (c) la coherencia temporal resuelve problemas de consistencia de tiempo.

El logro de esta coherencia presenta retos importantes, el primero de los cuales es el logro de un consenso nacional de que la innovación es el camino correcto para el crecimiento económico. A continuación, el Estado debe tener una visión amplia y de largo plazo para guiar el desarrollo del Sistema de Innovación a través de los esfuerzos conjuntos de los sectores público y privado, con las empresas responsables de convertir el conocimiento en innovación y riqueza, y el gobierno responsable de la creación de un entorno favorable para la inversión a largo plazo.

También es necesario establecer zonas claras de responsabilidad de cada uno de los múltiples actores. Además que los organismos implementadores tienen la responsabilidad de definir políticas, es necesario una mayor coordinación entre organismos (de acuerdo con roles bien definidos), como en el caso de la coordinación interinstitucional en el desarrollo de la industria acuícola en Noruega, o la industria del salmón en Chile. Así, la capacidad de ejecución se

fortalece. En general, esto se traduce en programas mejor alineados, más complementariedad y menor fragmentación y superposición en los enfoques programáticos y la asignación de recursos.

7.1 Marco institucional y normativo del SINACYT

Las funciones y responsabilidades del Estado Peruano respecto del desarrollo de la ciencia y la tecnología se encuentran establecidas en el artículo décimo cuarto la Constitución Política del Perú. En este sentido, la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI) hace mención a dicha responsabilidad y establece, entre otros aspectos, el rol del Estado en las actividades de CTI, la definición del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) y sus respectivos componentes, los roles y atribuciones del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) como entidad rectora del SINACYT, la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT), etc.

Además de la Ley Marco, las diferentes entidades públicas, que conforman el SINACYT cuentan con un marco legal que rigen sus actividades y regulan su funcionamiento.

Respecto del marco normativo de la actuación del Estado peruano en el ámbito de la CTI, la UNCTAD (2011) señala que “el Perú tiene una profunda tradición legalista” y explica que ello puede deberse a que su sistema normativo está basado en la desconfianza. La excesiva normatividad hace que se generen una serie de trabas y múltiples procedimientos burocráticos para todo tipo de trámite, desincentivando la articulación y el buen desempeño del sistema de innovación. La excesiva dimensión de la estructura normativa hace que esta sea inoperante y en muchos aspectos contradictoria. La contradicción se puede evidenciar

en las múltiples afirmaciones y compromisos, tanto en los temas legales como discursivos, con la promoción de la competitividad y la innovación (en la Constitución de la República, la Ley Marco de CTI, el Acuerdo Nacional, entre otros) y, por otro lado, la asignación presupuestaria para actividades

de CTel ha sido históricamente mínima e inferior a la de otros países de América Latina.

De otro lado, se observa duplicidad en las funciones asignadas a los organismos existentes. En lo que se refiere a planeación están el Acuerdo Nacional, la Comisión Nacional de Competitividad y CEPLAN, en temas de financiamiento están FINCYT, FONDECYT y FIDECOM; además de los problemas de ubicación jerárquica de organismos claves⁸⁰.

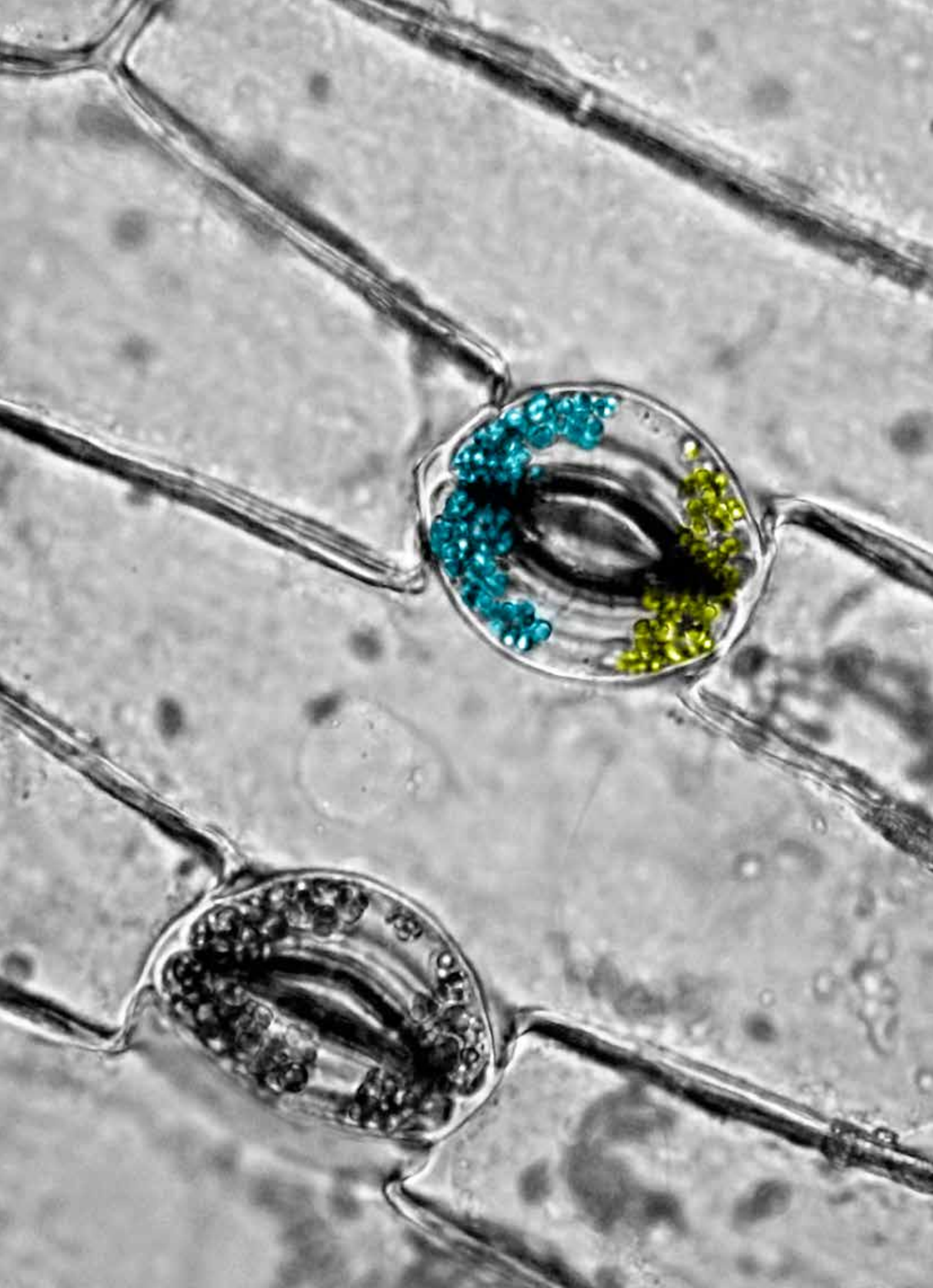
El control de calidad prácticamente no existe: no se controla la calidad de la educación ni de la investigación. A esto se suma las excesivas trabas burocráticas y legales para el uso de recursos económicos, tanto para la importación y donación de equipos de investigación o para la contratación de investigadores, que son factores determinantes de la calidad. En conjunto, estos factores limitan las posibilidades de efectuar una adecuada recopilación de información relevante, así como llevar a cabo adecuados procesos de seguimiento y evaluación.

Según la Ley Marco, el SINACYT es el conjunto de instituciones y personas naturales que operan en el país y dedican sus actividades a la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

80. Hasta Junio de 2012 CONCYTEC estaba adscrito al Ministerio de Educación.

Tabla 7: **Entidades relacionadas al SINACYT y sus funciones**

N°	Actor	Sector (Público/privado)	Competencias/Funciones/Intereses
1	Congreso de la República	Público	Dar leyes – crear el marco jurídico de más alto rango.
2	Ministerio de Economía	Público	Administrar con eficiencia los recursos públicos del Estado y dirigir y controlar los asuntos relativos a la política fiscal.
3	Consejo Nacional de Competitividad	Público	-Detectar barreras y definir prioridades estratégicas. -Impulsar y realizar el seguimiento de reformas transversales. -Articular sectores (público, privado y académico). -Orientar y proveer información.
4	Corporación Financiera de Desarrollo		Desarrollo sostenible e inclusivo del país, a través del financiamiento de la inversión y del sistema financiero, así como apoyando al emprendimiento, con productos y servicios innovadores.
5	Presidencia del Consejo de Ministros	Público	Coordinar y articular políticas nacionales con el sector público y privado.
6	Ministerio de Educación	Público	Formular las políticas nacionales sobre educación. Promoción del desarrollo de la persona humana, a través de un nuevo sistema educativo. Promover la CTI en todos los niveles educativos.
7	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC	Público	Normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica y promover e impulsar su desarrollo mediante la acción concertada y la complementariedad entre los programas y proyectos de las instituciones públicas, académicas, empresariales, organizaciones sociales y personas integrantes del SINACYT.
8	Universidades	Público/ Privado	Realizar investigación en ciencias y tecnología y fomentar la creación intelectual. Formar científicos y profesionales de alta calidad académica, de acuerdo con las necesidades del país. Extender su acción y sus servicios a la comunidad y promover su desarrollo integral.
9	Ministerio de la Producción	Público	Diseñar, establecer, ejecutar y supervisar, en armonía con la política general y los planes de gobierno, políticas nacionales y sectoriales de pesquería, MYPE e industria..
10	Ministerio de Agricultura y Riego	Público	Conducir la política nacional agraria, aplicable en todos los niveles de gobierno, generando bienes y servicios de excelencia a los sectores productivos agrarios
11	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo	Público	Definir, dirigir, ejecutar, coordinar y supervisar la política de comercio exterior y de turismo. Tiene la responsabilidad en materia de la promoción de las exportaciones y de las negociaciones comerciales internacionales. En el caso del turismo, tiene como principales actividades el fomentar la inversión turística, mejorar la calidad de los servicios, diversificar la oferta de productos turísticos en armonía con los principios del turismo sostenible, entre otros. Proveer bienes y servicios a los consumidores.
12	Empresas	Privado	Demandan insumos y actividades de I+D. Demandan servicios de vigilancia, transferencia y extensión tecnológica. Realizar actividades de Innovación.

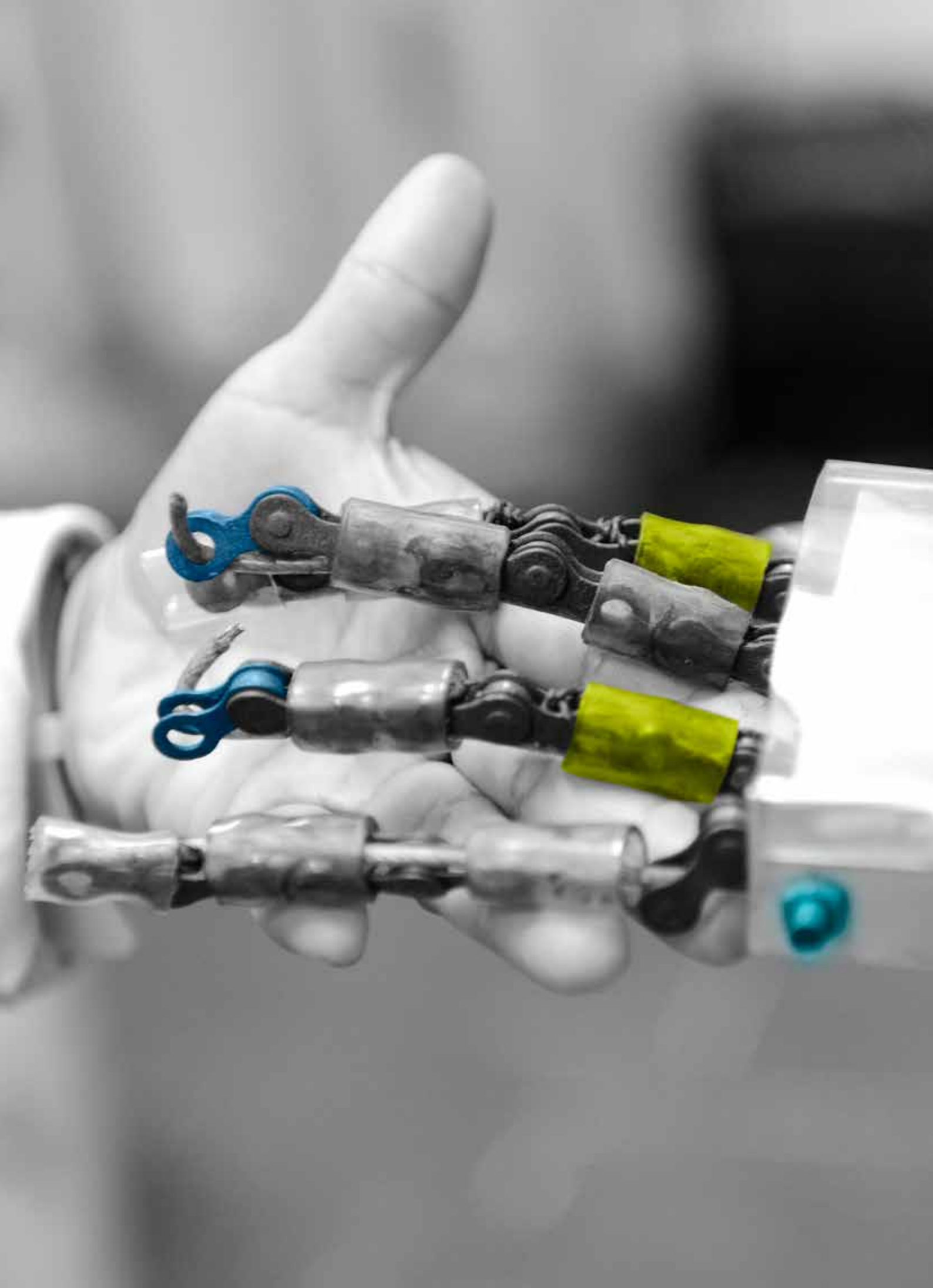


13	Centros de Investigación	Público/ Privado	Realizar actividades de I+D y proveer servicios en este ámbito.
14	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI	Público	Propiciar el buen funcionamiento del mercado, en beneficio de los ciudadanos, consumidores y empresarios, mediante la defensa de los consumidores, la prevención y fiscalización de prácticas restrictivas de la libre y leal competencia, la protección de la propiedad intelectual y la promoción y desarrollo de una infraestructura y cultura de la calidad en el Perú.
15	Gobiernos Regionales	Público	<p>Formular, aprobar, ejecutar, evaluar y administrar las políticas regionales de educación, cultura, ciencia y tecnología, así como los programas respectivos.</p> <p>Identificar, implementar y promover el uso de nuevas tecnologías para mejorar la calidad de la educación en sus distintos niveles.</p> <p>Fomentar la formación profesional de los recursos humanos de las empresas de la región a través de actividades de capacitación, provisión de información y transferencia tecnológica.</p> <p>Promover la I+D+i, la transferencia y extensión tecnológica y asistencia y capacitación para mejorar las condiciones de la salud, el sector agropecuario, el medio ambiente y el saneamiento en el ámbito regional.</p> <p>Promover la modernización de la pequeña y mediana empresa regional, articuladas con las tareas de educación, empleo y a la actualización e innovación tecnológica.</p>
16	Gobiernos Locales	Público	<p>Apoyar la incorporación y el desarrollo de nuevas tecnologías para el mejoramiento del sistema educativo. Este proceso se realiza para optimizar la relación con otros sectores.</p> <p>Ejecutar actividades de apoyo directo e indirecto a la actividad empresarial en su jurisdicción sobre información, capacitación, acceso a mercados, tecnología, financiamiento y otros campos a fin de mejorar la competitividad.</p>
17	Ministerio de Transporte y Comunicaciones	Público	<p>Diseñar y aplicar políticas y estrategias para integrar racionalmente al país con vías de transportes y servicios de comunicaciones.</p> <p>Promover el desarrollo sostenible de los servicios de comunicaciones y el acceso universal a los mismos; fomentar la innovación tecnológica y velar por la asignación racional y el uso eficiente de los recursos.</p>
18	Fondo Nacional de Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - FONDECYT	Público	Captar, gestionar, administrar y canalizar recursos de fuente nacional y extranjera, destinados a las actividades del SINACYT en el país
19	Ministerio de Relaciones Exteriores	Público	<p>Desarrollar la política exterior, a través de la representación, negociación y promoción de los intereses de seguridad, desarrollo e inclusión del Estado, entre otros, así como la protección de los nacionales en el exterior.</p> <p>Es la entidad encargada de formular, ejecutar y evaluar la política exterior del Perú, las relaciones internacionales y dirigir el servicio diplomático de la República, de acuerdo con las directrices del Presidente de la República y la política general del Estado</p>
20	Las comunidades campesinas y nativas	Sociedad Civil	Generadores y titulares de los conocimientos tradicionales o colectivos.
21	Los consumidores	Privado	Demandan bienes y servicios de calidad y a precios asequibles.
	MINSA	Público	El Ministerio de Salud tiene la misión de proteger la dignidad personal, promoviendo la salud, previniendo las enfermedades y garantizando la atención integral de salud de todos los habitantes del país; proponiendo y conduciendo los lineamientos de políticas sanitarias en concertación con todos los sectores públicos y los actores sociales.

Tabla 8: Principales instrumentos de política

Instrumento	Descripción
Financiamiento Directo	
Investigación pública	Se desarrolla a través de los institutos públicos de investigación, así como en las universidades públicas. Su principal mecanismo de financiamiento son las transferencias gubernamentales para asignaciones directas.
Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT)	Órgano del CONCYTEC encargado de captar, gestionar, administrar y canalizar recursos, tanto de fuentes nacionales como extranjeras, destinados a las actividades del SINACYT en el Perú.
Programa de Innovación para la Competitividad – FINCYT 2	Producto de un contrato de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Financia proyectos que contribuyen al mejoramiento de la competitividad, a través del apoyo a la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, innovación en empresas, capacidades de investigación y fortalecimiento del sistema nacional de innovación.
Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (Innovate Perú – FIDECOM)	Dirigido por el Ministerio de la Producción. Financia proyectos orientados a promover la I+D en proyectos de innovación productiva de utilización práctica en las empresas, desarrollo y fortalecimiento de capacidades de generación y aplicación de conocimientos tecnológicos para la innovación y el desarrollo de capacidades productivas y de gestión empresarial de los trabajadores y conductores de las microempresas.
Becas de Postgrado	Otorgadas a través de FONDECYT y FINCYT para estudios de maestrías y doctorados en universidades peruanas y en el exterior.
Cátedras CONCYTEC	Orientadas a la creación de centros de excelencia en las regiones del Perú, la atracción de capital humano residente en el extranjero, desarrollo de investigaciones aplicadas y formación de recursos humanos de alto nivel. Se ejecuta a través de FONDECYT.
Apoyo a la infraestructura científica	Mecanismo a través del cual se destina una proporción del canon minero al financiamiento de proyectos de inversión para fortalecer las capacidades de investigación de las universidades regionales.
Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo - PRONABEC	Programa encargado de diseñar, implementar y administrar los programas de becas nacionales e internacionales. Tiene la misión de otorgar becas y créditos educativos a personas talentosas, bajo estándares de calidad para formar capital humano con enfoque de inclusión social
Medidas Regulatorias Indirectas	
Propiedad Intelectual y Sistema de Calidad	El INDECOPI es el organismo responsable de la gestión y vigilancia de la propiedad intelectual y la calidad.
Medidas Financieras Catalíticas	
Corporación Financiera de Desarrollo S.A. (COFIDE)	Empresa de economía mixta orientada al financiamiento de la inversión y el desarrollo del mercado financiero y de capitales. Gestiona líneas de inversión: programa MYPES, programa hipotecario, programa de capacitación y desarrollo tecnológico, línea de capital de trabajo y la línea de comercio exterior.

Medidas combinadas o mixtas	
Consejos Regionales de CTI	Mecanismo de descentralización del CONCYTEC cuya función es promover la generación de conocimiento entre los diversos agentes económicos y sociales de las regiones, para impulsar la competitividad del país y mejorar la calidad de vida. Ha permitido que las regiones logren alrededor del 50% de los fondos concursables del FONDECYT.
Centros de Innovación Tecnológica - CITE	Instrumento de apoyo a la innovación y transferencia tecnológica, promovido y supervisado por el Ministerio de la Producción. Ponen en contacto al sector público, académico y empresarial, con el fin de facilitar y fomentar el cambio, la calidad, la diferenciación de productos y mayor eficiencia de las empresas. Prestan servicios de capacitación, asistencia técnica, información, mejoramiento de la productividad, control de calidad, diseño asistido, acabados y procesos intermedios, y gestión ambiental. Por su parte el MINCETUR promueve y supervisa los Centros de Innovación Tecnológica – CITE, artesanales y turísticos con la finalidad de elevar la competitividad de la producción artesanal en los mercados externo, interno y turístico.



7.2 Percepción / legitimidad del SINACYT ante la población

Para que la CTI se desarrolle en un país no solo la alta dirección del gobierno o las entidades encargadas del tema deben conocer su importancia y priorizar su atención; es necesario que todos los ciudadanos se sientan comprometidos con el tema y la juventud esté interesada en incursionar en los diversos campos que la componen. Sobre este tema, el Instituto de Opinión Pública de la Pontificia Universidad Católica del Perú, IOP PUCP (2007), realizó un estudio del estado de la opinión pública en relación a la Ciencia y Tecnología a nivel de Lima Metropolitana⁸¹, cuyos resultados, en líneas generales, muestran que existen grandes diferencias en el acceso a nuevas tecnologías entre las personas que pertenecen a los niveles socioeconómicos (NSE) A/B y las personas que pertenecen a los NSE D/E.

De otro lado, entre los inventos o descubrimientos más valorados por la población se encuentran la computadora y el Internet, luego están la luz eléctrica, la telefonía y la imprenta y, en tercer lugar, los avances médicos⁸². En relación al uso de Tecnologías de Información y Comunicación, estas son usadas, principalmente, para fines académicos y laborales; mientras que su uso en centros académicos o en los hogares es mucho menor. De otro lado, en relación a la institución rectora, CONCYTEC, la mayoría de personas no la conoce o tiene un concepto errado sobre sus funciones.

En cuanto a los datos que arroja el estudio IOP PUCP (2007) sobre la valoración que tiene la población sobre la Ciencia y Tecnología, se puede decir que, independientemente del nivel socioeconómico, edad o género de las personas encuestadas, existe la opinión general de que estas contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas. De esta manera, el 83% señaló estar muy de acuerdo o de acuerdo con la afirmación: “gracias a la ciencia y tecnología las próximas generaciones tendrán más oportunidades en la vida” y el 74% señaló estar muy de acuerdo o de acuerdo con la afirmación: “la ciencia y la tecnología

hacen que nuestras vidas sean más saludables, fáciles y confortables”. Sin embargo, el 70% señaló estar muy de acuerdo o de acuerdo con la afirmación: “el desarrollo de la ciencia hace que le demos más importancia a la tecnología y menos a las relaciones entre las personas”, hecho que da cuenta de la preocupación por la influencia que podría tener la Ciencia y Tecnología en las relaciones personales.

En relación a la percepción sobre los peligros y beneficios del desarrollo científico, la opinión de las personas consultadas está dividida; el 41% opina que “habrá más beneficios que peligros”; mientras que el 39% opina que “habrá más peligros que beneficios”. Cabe señalar que a nivel de género, los varones, en mayor proporción señalan que habrán más beneficios que peligros (50% y 35%, respectivamente), mientras que en el caso de las mujeres, la mayor parte de ellas señalan que habrán más peligros que beneficios (43% y 33%, respectivamente). De otro lado los jóvenes (18 a 29 años) son más positivos que a los adultos (45 a más) y no existen diferencias cuando se analizan las respuestas según NSE, ya que tanto los NSE A/B y D/E, señalan, mayoritariamente que habrá más beneficios.

En relación al futuro del Perú, las personas encuestadas opinaron sobre qué campos les gustaría que se desarrollen en los próximos años y los resultados fueron: trasplantes de órganos (54%), computadoras e informática (42%), telecomunicaciones (33%), ingeniería genética (19%), robótica (11%), energía nuclear (11%), exploración del espacio (6%) y no precisan y ninguna (5%).

En relación a los sectores económicos en los que el Perú debería invertir, en desarrollo científico y tecnológico, las personas encuestadas priorizaron las siguientes: producción agrícola y ganadera (61%), protección ambiental (35%), minería y explotación petrolera (33%), industria manufacturera de las ciudades (16%), industria de la construcción (11%) y no precisa (4%).

81. La encuesta se llevó a cabo en el mes de setiembre de 2007 a hombres y mujeres mayores de 18 años de 31 distritos de Lima Metropolitana, con un tamaño de muestra de 542 personas, con un nivel de confianza del 95%.

82. Los avances en la alta cirugía hacen que este rubro obtenga una ponderación sobresaliente. El estudio se hizo en base a una encuesta a estudiantes de 50 colegios secundarios de Lima Metropolitana.

83. El estudio se hizo en base a una encuesta a estudiantes de 50 colegios secundarios de Lima Metropolitana.

Tal como se mencionó al inicio, la mayor parte (70%) de los entrevistados declara no conocer ni haber oído acerca de CONCYTEC; mientras que entre las personas que declaran conocer o haber oído hablar de CONCYTEC (30%), la mayor parte (36%) de ellas señala que su principal función es “difundir y promover becas para estudios en ciencia y tecnología”; el 30% señala que la principal función es “promover el desarrollo de la ciencia y tecnología en el país”; 15% indica que es “formar profesionales especializados en materia científica”; 13% que es “desarrollar investigaciones científicas para la defensa nacional” y 6% no precisa.

Finalmente, en relación a los recursos que el Estado Peruano dedica a proyectos de investigación y becas, 47% señaló estar más de acuerdo con la opinión de que en lugar de ello se deberían usar los recursos a resolver los problemas sociales urgentes; mientras que el 45% señaló estar más de acuerdo con la opinión de que para que el país progrese se debe invertir los recursos en investigación en ciencia y tecnología.

Otro estudio relacionado es el llevado a cabo por OEI (2010) sobre la percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica en Lima Metropolitana⁸³. Los resultados indican que los jóvenes encuentran poco amigables a las materias relacionadas con la ciencia y tecnología y que deberían tener facultades especiales para dedicarse a esta actividad; sin embargo valoran el trabajo que desempeñan las personas dedicadas a la ciencia.

Sobre la profesión científica cerca de un tercio (32.3%) afirma que se trata de una profesión atractiva para los jóvenes, el 25.3% la califica como no atractiva y los demás (42.4%) no tienen una opinión al respecto. La mayor parte (96%) de los entrevistados declara que tiene planes de continuar los estudios luego de la secundaria, sin embargo la investigación científica no es uno de los motivos para esta decisión; entre los motivos más importantes para continuar estudiando está desarrollar una actividad interesante, el poder adquisitivo, la realización personal, oportunidades laborales y desarrollo de la creatividad.

De otro lado, en relación a la imagen de la ciencia y tecnología, la mayor parte (8 de cada 10 jóvenes) considera que la ciencia y la tecnología traen beneficios a la sociedad, mientras que los demás señalaron que reporta poco o ningún beneficio. En cuanto al riesgo percibido, un poco más de la mitad señaló que los avances científicos traen consigo riesgos para la sociedad.

Finalmente, sobre los impactos de la ciencia y tecnología, la mayoría (70%) señaló que permiten que la vida sea más confortable, aproximadamente la mitad señalaron que harán que las futuras generaciones tengan mayores oportunidades laborales y el 60% afirmó que son responsables de los problemas ambientales.

7.3 Situación de la entidad rectora - CONCYTEC

La situación de CONCYTEC fue variando a lo largo de su existencia en función de los enfoques y visiones de los gobiernos de turno; sin embargo, la constante había sido la poca asignación presupuestal, hecho que muestra cambios con los últimos anuncios del gobierno. CONCYTEC ha cambiado de posición jerárquica dentro de la estructura gubernamental en varias ocasiones, lo que ha venido dificultando el cumplimiento de sus funciones. Además, ha tenido que afrontar múltiples desafíos, tales como i) visión difusa sobre la función del marco de sistemas de innovación nacionales; ii) cambio dentro de la estructura jerárquica del gobierno; y iii) debilidad estructural de otros subsistemas de esenciales para el desarrollo de la CTel, tales como el educativo y el industrial.

Sin embargo, en los últimos años, gracias a la prioridad que ha mostrado el presente gobierno⁸⁴, no todo son problemas. CONCYTEC está llevando a cabo acciones importantes en el marco de sus funciones, tales como: i) fomento de la descentralización de funciones y actividades de CTel a través de los Consejos

84. Se ha aumentado el presupuesto del CONCYTEC y se han gestado fondos públicos para el financiamiento de actividades de CTI. El 2013, el gobierno creó el Fondo Marco para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FOMITEC), destinando S/. 300 millones para el diseño e implementación de instrumentos financieros y económicos que busquen incentivar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación para la competitividad. Asimismo, el FONDECYT ha incrementado su presupuesto de S/.5 millones en el 2012 a S/. 260 millones en el 2014. Adicionalmente, a principios del 2013 se inició la ejecución de la segunda fase del Proyecto Innovación para la Competitividad (FINCYT 2), que inyectará al sistema de innovación US\$ 100 millones.

Regionales; ii) el apoyo a la creación, transferencia y adaptación de conocimientos mediante la iniciativa CIENCIACTIVA; iii) financiamiento de la formación de recursos humanos; y iv) promoción de la cultura de la innovación.

Asimismo, en el año 2013, se formalizó la apertura de la Unidad Ejecutora 1522-Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica – FONDECYT, perteneciente al pliego CONCYTEC, la cual cuenta con patrimonio propio y autonomía administrativa y financiera; está orientada a captar, gestionar, administrar y canalizar recursos de fuente nacional y extranjera, destinados a las actividades del SINACYT. Es la unidad encargada de implementar el programa CIENCIACTIVA y los diversos instrumentos de política que implican la administración de recursos y que son responsabilidad de CONCYTEC en su calidad de entidad promotora de la CTel en el país.

Por otro lado, el mayor presupuesto del CONCYTEC ha permitido la contratación de personal para reforzar sus capacidades y asumir mandatos que antes no se lograban cumplir. Por ejemplo, el CONCYTEC está asumiendo con mayor efectividad la función reguladora que le compete. En este último año, ha podido asumir su participación activa en la formulación de normatividad relacionada con temas que van desde la reforma universitaria, el uso de patentes como fuente de información tecnológica, los parques industriales y parques tecnológicos, entre otros. Asimismo, el rol de coordinación del CONCYTEC se ha fortalecido sustancialmente. Se está trabajando coordinadamente con instituciones como CEPLAN, INDECOPI, PRODUCE, CNC, MEF y MINEDU, entre otros. Asimismo, se está impulsando acciones descentralizadas como la organización de eventos promotores de la CTI en las diversas regiones del país.

7.4 Dimensión territorial de políticas diferenciadas de CTI

La regionalización en el Perú se sustenta en la Ley de Bases de la Descentralización (Ley N° 27783); y la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867), pero su implementación no ha sido completada hasta el momento y la organización territorial del país no ha seguido criterios técnicos. Las regiones actualmente existentes no tienen una unidad o articulación territorial, económica ni social.

La Política Nacional de CTI requiere tener un claro enfoque territorial que facilite la dinamización del sistema nacional de innovación, además de impulsar un modelo de crecimiento económico sostenible que reduzca las brechas que inducen los principales problemas de las regiones del país.

La estructura de los consejos regionales de ciencia, tecnología e innovación muestra debilidades estructurales, las que se evidencian en la debilidad de dichas oficinas regionales, carencia de personal permanente, limitación en los recursos asignados, poca incidencia regional y una ausencia de coordinación a las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación.



CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Calle Grimaldo del Solar N° 346

Miraflores | Lima | Perú

Tel (+511) 399-0030

www.concytec.gob.pe
