

Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación

CREAR para CRECER

Documento sujeto a consulta pública





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

Consejo Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Tecnológica



Estrategia Nacional para el Desarrollo de la
Ciencia, Tecnología e Innovación

CREAR para CRECER

Documento sujeto a consulta pública

Mayo de 2014

**Estrategia Nacional para el Desarrollo de la
Ciencia, Tecnología e Innovación
CREAR PARA CRECER**

Documento sujeto a consulta pública

Gisella Orjeda Fernández
Presidente
Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
CONCYTEC

CONCYTEC
Av. Del Aire 485 - San Borja
Lima, Perú
Teléfono: 2251150
www.concytec.gob.pe
Correo electrónico para comentarios: estrategiacti@concytec.gob.pe
Derechos Reservados
Primera Edición, mayo 2014



Contenido

I.	Resumen ejecutivo	1
II.	Justificación de la Política Nacional de Innovación	7
2.1.	Diagnóstico del SINACYT:.....	7
2.1.1.	Situación socioeconómica del Perú	7
2.1.2.	Caracterización del sector productivo peruano.	17
2.1.3.	Recursos Humanos para la Ciencia, Tecnología e Innovación.....	33
2.1.4.	Situación de los centros de investigación y su relación con el sector productivo....	45
2.1.5.	Disponibilidad, calidad y uso de la información en el SINACYT.....	51
2.1.6.	Incentivos para la innovación.....	57
2.1.7.	La gobernanza del SINACYT.....	59
2.2.	Sistematización de los problemas, causas y efectos.	70
2.2.1.	Definición del problema.....	70
2.2.2.	Causas directas (CD) e indirectas (CI).....	71
2.2.3.	Efectos directos	80
2.2.4.	Efectos Indirectos	81
III.	Objetivos de Política.....	84
3.1.	Objetivo General:	84
3.2.	Objetivos específicos	84
	Objetivo 1: Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo.-	84
	Objetivo 2: Incrementar el número de investigadores y profesionales debidamente calificados.-	85
	Objetivo 3: Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación.-.....	85
	Objetivo 4: Generar información de calidad sobre las condiciones del SINACYT.	86
	Objetivo 5: Fortalecer la gobernanza del SINACYT.-	87
	Objetivo 6: Desarrollo de incentivos para la innovación.-.....	87
3.3.	Matriz de Marco Lógico del Sistema Nacional de Innovación	89
3.4.	Resultados Esperados.....	91
3.5.	Matriz de instrumentos para el sistema	91
IV.	Estrategia de intervención del CONCYTEC.....	94
4.1.	Actores clave del SNI.	94
4.2.	Instrumentos de política priorizados.....	96



4.2.1.	Institutos de Investigación:	97
4.2.2.	Empresa	98
4.2.3.	Sistemas Educativo y de Capacitación	99
4.3.	Programas y áreas priorizadas	100
4.3.1.	Programas nacionales de CTI	100
4.3.2.	Áreas priorizadas	103
4.5	Presupuesto y Metas	107
4.6.	Resultados esperados	108
	Bibliografía	111
	ANEXO II - Nota Metodológica	115



Índice de Gráficos

Gráfico N° 1: Convergencia de indicadores macroeconómicos versus indicadores de I+D	8
Gráfico N° 2: PBI por décadas: 1953 - 2013.....	10
Gráfico N° 3: Demanda Interna, Consumo Privado y PBI (Var %, Real):	10
Gráfico N° 4: Determinantes de la variabilidad del PBI	11
Gráfico N° 5: Sensibilidad de los Ingresos Fiscales ante shocks en los precios de los commodities (% del PBI)	12
Gráfico N° 6: Mapa de Pobreza, según departamentos: 2012.....	14
Gráfico N° 7: Tasa de desnutrición y Población Rural: 2012	15
Gráfico N° 8: PBI por sectores (%): 1950 - 2012	17
Gráfico N° 9: Productividad laboral por hora trabajada y participación.....	22
Gráfico N° 10: Evolución de la estructura de exportaciones de bienes (% exportaciones totales, 1990–2013)	23
Gráfico N° 11: Evolución de los productos exportados por Perú: 1985 - 2000.....	24
Gráfico N° 12: Evolución de las exportaciones de bienes, en base a su intensidad tecnológica (según clasificación de productos de Lall).....	30
Gráfico N° 13: Perú: Publicaciones SCI, 1993-2010	42
Gráfico N° 14 Evolución quinquenal del número de documentos y citas recibidas por la producción peruana	43
Gráfico N° 15: Chile, Colombia y Perú: publicaciones científico/técnicas, 1986-2005.....	44
Gráfico N° 16: Docentes de universidades peruanas por regiones (2010)	50
Gráfico N° 17: Número de estudiantes por docente universitario, por regiones (2010).....	50
Gráfico N° 18: Número de horas destinadas a investigación por cada hora destinada a docencia (Carreras de Ciencias, Ingenierías y Tecnologías).....	51

Índice de Tablas

Tabla 1: Estructura empresarial peruana, según tamaño de empresa, 2006	19
Tabla 2: 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).....	26
Tabla 3: Perú, uno de los diez países más biodiversos	33
Tabla 4: Investigadores con grado de doctores requeridos por campo de especialización	35
Tabla 5: Ranking de Competitividad 2012-2013.....	36
Tabla 6: Entidades del SINACYT y sus funciones.....	62
Tabla 7: Principales instrumentos de política	64



I. Resumen ejecutivo

La economía peruana ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años, lo cual ha permitido mejorar sustancialmente indicadores como el PBI total y consecuentemente el PBI per-cápita, además de reducir significativamente la tasa de pobreza. Sin embargo, este desempeño no está correlacionado con una mejora en los indicadores de competitividad y de las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en los cuales el Perú se encuentra rezagado y sin estadísticas oficiales desde 2004 para estos últimos.

El crecimiento de la economía peruana sigue siendo dependiente de las exportaciones y principalmente de los precios internacionales de materias primas con escaso valor agregado, a pesar que en los últimos años se ha producido un fenómeno de expansión de la demanda interna y crecimiento de la inversión privada nacional y extranjera, y pública.

Adicionalmente, las políticas fiscales y monetarias han permitido un contexto estable de baja inflación y tipo de cambio relativamente constante. Este contexto sumado a la apertura de la economía ha permitido incrementar las exportaciones totales y, al mismo tiempo, experimentar una mayor diversificación de productos y mercados. Sin embargo, la mayoría de exportaciones peruanas continúan siendo de baja intensidad tecnológica.

Por el lado de las importaciones, se ha observado que aquellas referidas a bienes de capital han sufrido un ligero incremento, pasando de 25% en el 2002 a 32% en el 2012. Si bien la adquisición de bienes de capital disemina el conocimiento incorporado en estos nuevos equipos, no necesariamente estos son usados para producir nuevas tecnologías que conlleven un alto valor agregado cuando son comercializadas.

Por el lado del sector productivo, se ha observado un incremento sostenido en la Productividad Total de Factores, la cual, según la literatura económica y la evidencia empírica, es la fuente principal del crecimiento de los países. Sin embargo existe aún un elevado potencial para continuar incrementando la PTF en el sector productivo peruano, fomentando la diversificación productiva con mayor grado de elaboración y complejidad tecnológica, así como en bienes y servicios con mayor conectividad.



Los factores descritos en los párrafos anteriores, sumados a los aspectos institucionales en los que se desenvuelve la CTI en país, han ubicado al Perú entre los países que basan su competitividad en la eficiencia, no llegando a la etapa más avanzada en la que la competitividad se basa en la innovación.

En este sentido, se requiere implementar una política nacional que, tomando en consideración las características económicas, institucionales, culturales y sociales del Perú, fomente la creación y adopción de conocimiento en ciencia, tecnología e innovación, y también de incrementar el traslado al mercado de los resultados producidos con el creciente financiamiento a la investigación en los últimos años.

Para este fin, se debe considerar algunos aspectos que se encuentran limitando las acciones de los actores que conforman el Sistema Nacional de Innovación – SNI, así como identificar sus principales causas. El primer aspecto que se ha identificado es la baja disponibilidad de investigadores e ingenieros dedicados a actividades de I+D+i, lo cual ubica al Perú en el puesto 120 en el Ranking Global de Competitividad de 144 países. Este problema se agudiza no solo por la escasa cantidad de profesionales altamente calificados, sino también por la falta de esquemas de incentivos para atraerlos y retenerlos y la presencia de normas laborales rígidas.

Los programas de formación de capital humano a nivel técnico y universitario enfrentan muchas limitaciones, generando una débil correspondencia con la demanda por mano de obra calificada, en lo que atañe a su pertinencia y calidad. Adicionalmente, solo una cuarta parte de estudiantes universitarios se forma en carreras relacionadas a ciencias básicas, ingenierías y tecnología, y las instituciones que los albergan cuentan con serias deficiencias en lo que se refiere a calidad docente e infraestructura (laboratorios). Esta situación se refleja en la baja aunque creciente producción científica que muestran las instituciones peruanas.

Por último, se tiene el pobre desempeño de la educación básica, que disminuye la posibilidad de que los estudiantes se incorporen a la educación superior o lo hagan con resultados exitosos, o que continúen con estudios de postgrado o de especialización, lo cual finalmente redundará en la escasez de recursos humanos altamente calificados y orientados a la ciencia, tecnología e innovación.



Otro problema que se presenta en el SNI es la situación en la que se encuentran las instituciones de investigación peruanas, las cuales enfrentan problemas de financiamiento, promedios elevados de edad de investigadores, trabas administrativas para contratación y renovación de investigadores y débiles vínculos de colaboración con otros centros nacionales e internacionales así como con el sector privado. Tampoco se ha creado una cultura que resalte la necesidad de protección de derechos de propiedad intelectual. Los factores son múltiples, entre los que podemos señalar la falta de una normatividad homogénea que regule la propiedad intelectual y la distribución de regalías provenientes de la comercialización de resultados de investigación financiados con fondos públicos). Al respecto, el Perú muestra un pobre desempeño en lo que se refiere al número de patentes otorgadas por el INDECOPI y en especial el número de patentes otorgadas a solicitantes nacionales.

En las universidades, que tienen entre sus funciones realizar investigación, además de presentarse los problemas de rigidez en las contrataciones y escaso número de profesionales altamente calificados, se observa que los docentes dedican un reducido porcentaje de su tiempo a actividades de I+D.

Un tercer aspecto que influye sobre el desempeño del SNI es la poca y desarticulada información disponible para los actores de este sistema. Por un lado, no se encuentran disponibles en el mercado servicios de información relevantes para que los empresarios tomen decisiones eficientes respecto de la adquisición y absorción de conocimiento y tecnologías (vigilancia tecnológica) y, por otro, no se genera ni aprovecha la información sobre las actividades del propio SNI. Finalmente, las empresas peruanas – las que justamente realizan actividades de innovación – enfrentan serios desincentivos para involucrarse en actividades de I+D+i en los niveles socialmente óptimos, entre los que se encuentran limitados instrumentos públicos de financiamiento, débil desarrollo de productos financieros desde el sector privado, los altos costos de las actividades de innovación, la debilidad del sistema de protección de la propiedad intelectual, entre otras.

Todos estos problemas se agravan con las debilidades en la gobernanza y coordinación entre los diferentes actores que conforman el SNI. Problemas que se manifiestan en la inadecuada e insuficiente alineación de actividades respecto a una estrategia común, la duplicidad de funciones entre distintas entidades. Además, la debilidad institucional del ente rector (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC) no le permite asignar funciones y efectivizar compromisos entre los actores del SNI.

Si bien el gobierno y la población reconocen que la ciencia, tecnología e innovación facilitan la vida cotidiana y permiten brindar mejores oportunidades para las futuras generaciones existe un déficit de capital humano en las profesiones relacionadas. A nivel escolar los estudiantes no encuentran atractivos la profesión científica y los cursos relacionados con las ciencias básicas y tecnología.

Sobre la base del diagnóstico realizado y con la finalidad de tener una visión esquemática del problema identificado, las causas directas, así como los efectos directos que tiene, este documento de política presenta la siguiente sistematización:

Esquema del Diagnóstico del SNI	
Problema	Débil e ineficiente sistema nacional de innovación.
Causas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resultados de investigación no responden a las necesidades del sector productivo. 2. Insuficiente masa crítica de investigadores calificados. 3. Insuficiente información sobre las condiciones del sistema. 4. Bajos niveles de calidad de los centros de investigación. 5. Deficiente gobernanza del SINACYT. 6. Insuficientes incentivos para la innovación.
Efectos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bajos niveles de productividad 2. Escasa diversificación productiva 3. Bajo nivel de intensidad tecnológica 4. Escasa transferencia al mercado de los resultados de investigación 5. Inadecuado e insuficiente uso de la tecnología para la solución de problemas sociales

Las causas directas y los efectos directos del problema que se han listado son explicados individualmente dentro del presente documento. Igualmente, para cada causa directa se han identificado las que serían las causas indirectas, las mismas que se encuentran explicadas en el presente documento.

Luego de haber identificado el problema que enfrenta el SNI, se ha procedido a la elaboración de los objetivos de la política nacional de innovación, los cuales se presentan de la siguiente manera:

Política Nacional de Innovación	
Objetivo General	Fortalecimiento y mejoramiento de la eficiencia del sistema nacional de innovación.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo y llegan al mercado. 2. Incrementar el número de investigadores debidamente calificados. 3. Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación. 4. Mejorar la dotación y calidad de información sobre las condiciones del SINACYT. 5. Fortalecer la gobernanza del SINACYT. 6. Desarrollo de un sistema de incentivos para la innovación del sector privado.

Cada uno de los objetivos identificados cuenta con una descripción breve, así como una relación de lineamientos de política que se deben seguir para alcanzarlo.

Como complemento a la definición de los objetivos de política, se ha realizado un mapeo de los actores del SNI, sus competencias o funciones, los problemas percibidos respecto de ellos y los posibles conflictos que se podrían presentar entre ellos.

De igual manera, se ha elaborado una matriz de los instrumentos que se requieren para promover y acelerar las actividades de I+D+i, agrupándolos por cada objetivo de política,

identificando a los actores involucrados en cada instrumento y señalando específicamente las funciones (coordinación o promoción) que le corresponde cumplir al CONCYTEC.

Finalmente, como última fase del diseño de la política nacional de innovación, se ha diseñado la estrategia de intervención, que tiene por objetivo promover la creación de soluciones novedosas y eficientes para los problemas de las empresas peruanas a través de la ciencia, tecnología e innovación. Esta estrategia busca mejorar la competitividad de las empresas peruanas a nivel local y global y con ello mejorar la competitividad del país entero.

La estrategia de intervención se ejecutará:

- Identificando a los actores clave del Sistema Nacional de Innovación – SNI y las funciones que deben cumplir.
- Identificando, diseñando e implementando los instrumentos más adecuados para que los actores clave puedan superar los problemas y limitaciones que enfrentan en el desarrollo de sus actividades de I+D+i que les corresponde, según sus funciones y competencias.
- Focalizando la actuación del CONCYTEC y demás actores del SNI, tomando en consideración las áreas o sectores priorizados; y,
- Estableciendo los indicadores y metas que se deben alcanzar y a los que se debe hacer seguimiento.

Con esta estrategia se espera dinamizar el SNI, respondiendo a los problemas reales que enfrentan los actores del sistema, y de esa manera alcanzar los objetivos de política establecidos.



II. Justificación de la Política Nacional de Innovación

2.1. Diagnóstico del SINACYT¹:

Toda política nacional debe responder a la realidad económica, social y cultural en la que se tiene planificado implementarla. De igual manera, es necesario conocer el marco normativo e institucional que rodea la actuación de los agentes públicos y privados relevantes para la política pública. El cumplimiento de estas condiciones garantiza en gran medida la eficacia y viabilidad de la política nacional y el cumplimiento de sus objetivos.

En este sentido, esta sección contiene un diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – SINACYT que sustenta la Política Nacional de Innovación que propone este documento.

2.1.1. Situación socioeconómica del Perú

2.1.1.1. *Crecimiento económico y situación de la I+D*

En la literatura sobre crecimiento económico existe un amplio consenso en considerar que la innovación 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 la competencia en los sectores y promueve la innovación. En particular, la inversión extranjera directa (IED) puede cumplir un importante rol en el nivel de inversión de I+D de un

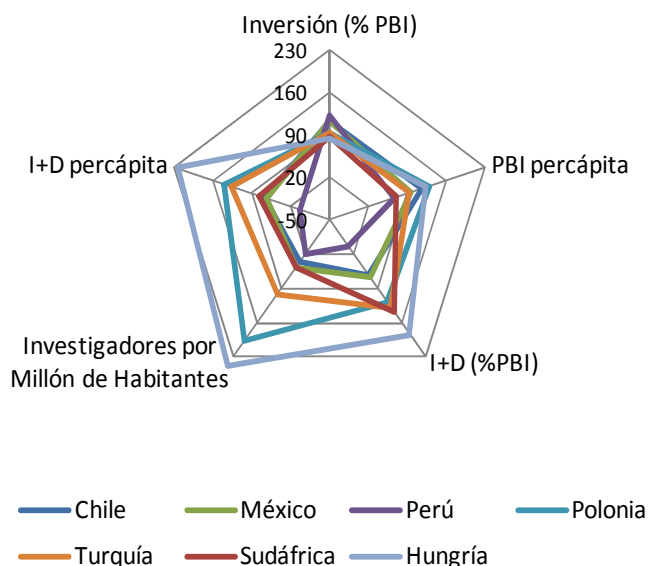
¹ La Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Ley No. 28303) establece que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) “es el conjunto de instituciones y personas naturales del país dedicadas a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+D+i) en ciencia y tecnología y a su promoción”. Aunque no se especifica en la ley, esta definición tiene como referencia el constructo conceptual de sistema nacional de innovación (SNI), ampliamente utilizado en la literatura económica del cambio tecnológico. Sin embargo, las posteriores precisiones que la ley hace sobre el SINACYT, llevan a pensar que el constructo conceptual no ha sido claramente entendido. Por ejemplo, la ley establece que el SINACYT está conformado por el CONCYTEC, que lo rige; así como por otras instituciones estatales, universidades, gobiernos regionales e incluso comunidades campesinas y nativas. Aunque se señala que el listado de participantes del SINACYT puede ser ampliado, llama la atención que no se haga una mención a la participación de las empresas como categoría separada, cuando ellas son una parte fundamental del concepto de SNI utilizado en la literatura económica.

país debido a que por lo general incorpora nuevas y mejores tecnologías que incrementan la productividad. Dependerá luego de los vínculos que se establezcan entre los sectores, para que las mejoras tecnológicas y de productividad puedan difundirse en el resto del aparato productivo.

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).

Gráfico N° 1: Convergencia de indicadores macroeconómicos versus indicadores de I+D²



Fuente: Ricyt, OCDE, FMI. Elaboración propia

² De acuerdo al índice de convergencia elaborado, el valor 100 refleja que el país observado muestra un indicador cercano al promedio del grupo.

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)³. 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 Tavera, 2010)⁴, que a pesar de ser reducida se constituye en una inigualable oportunidad para incrementar este efecto a través de la ciencia, tecnología e innovación.

2.1.1.2. 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.

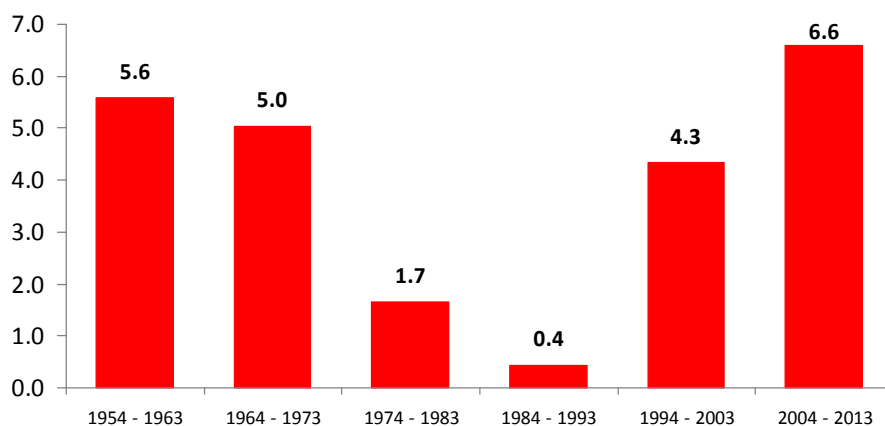
Por su parte, las fluctuaciones del precio de los alimentos han tenido un efecto mixto en el Perú debido a que, por un lado, han encarecido las importaciones, y por otro, han permitido incrementar los ingresos del sector agrario. Este fenómeno permitió la expansión de la demanda interna a partir del año 2006, contribuyendo a un desarrollo más equilibrado al

³ "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.

⁴ "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 90's 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).

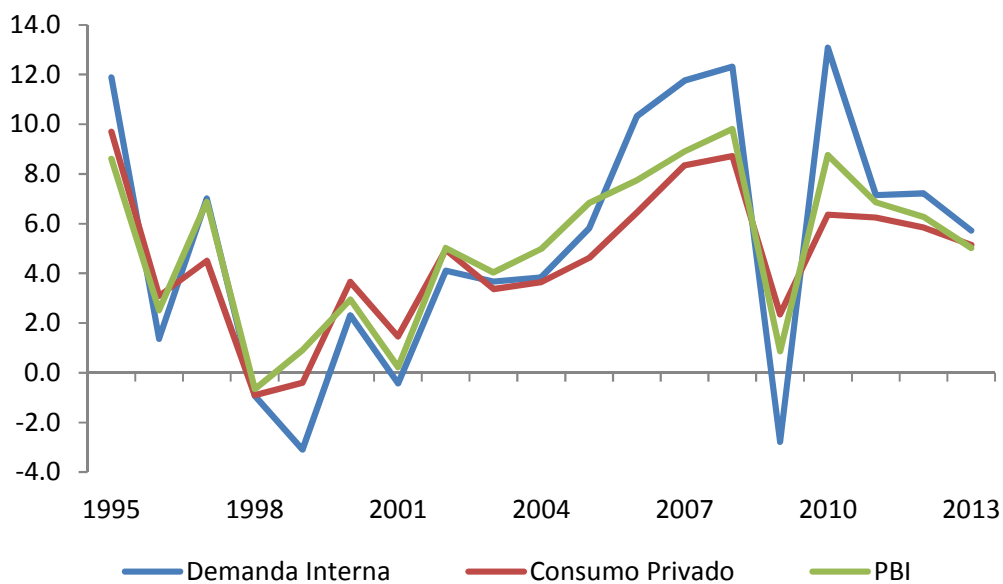
complementar el impulso proveniente del incremento de exportaciones. A su vez, la demanda interna fue impulsada por el crecimiento de la inversión privada y pública y el consumo privado (Ver Gráfico N° 03).

**Gráfico N° 2: PBI por décadas: 1953 - 2013
(Var. % anual real)**



Fuente: BCRP

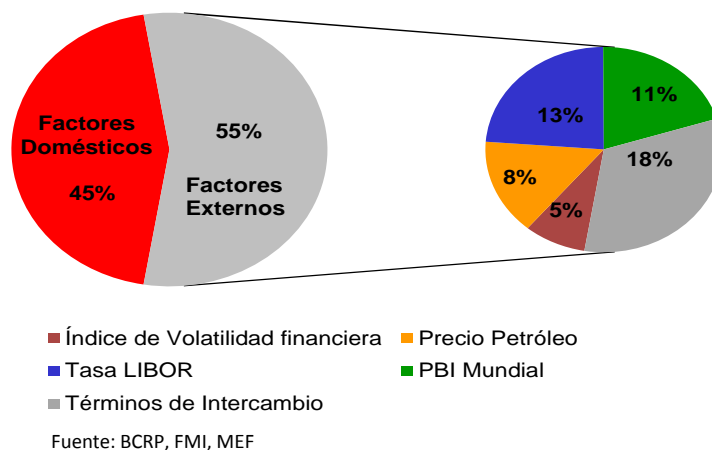
**Gráfico N° 3: Demanda Interna, Consumo Privado y PBI (Var %, Real):
(1997 - 2013)**



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° 4: Determinantes de la variabilidad del PBI (%)

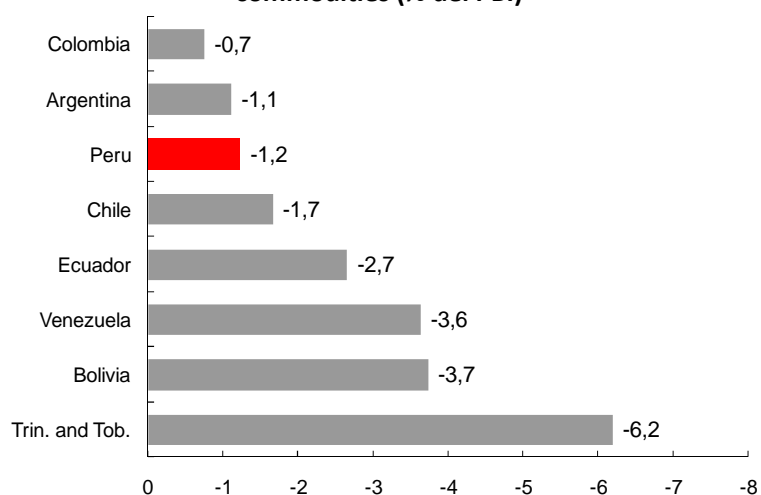


Desde una perspectiva macroeconómica, la política fiscal ha pasado de un pronunciado sesgo al déficit a una convergencia al equilibrio en la última década, en línea con la Ley de Responsabilidad y Transparencia Fiscal (2003), la cual estableció como objetivo que el déficit fiscal del sector público no 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 primas⁵ (Ver Gráfico N° 05).

Gráfico N° 5: 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.

2.1.1.3. 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

⁵ 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%.



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)⁶.

En cuanto a las importaciones, a pesar 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

⁶ "Balance sobre el estado del comercio internacional con miras a la reunión de APEC"; Economía y Sociedad N° 69; CIES.

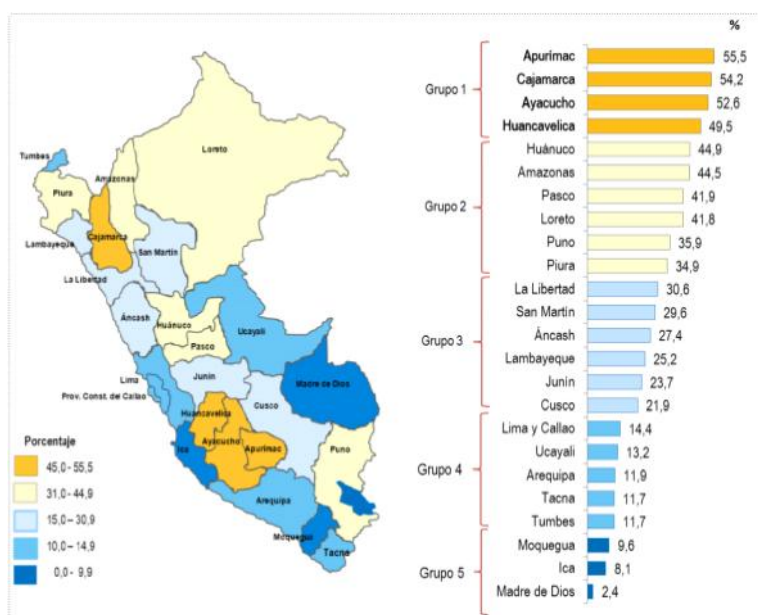
conocimiento, sin generar paralelamente algún desarrollo de cadenas productivas que permitieran canalizar la adquisición de nueva tecnología⁷.

2.1.1.4. 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 25,8% en el año 2012, 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 (6,0%), la cual supera el 20% en las zonas rurales. De acuerdo al mapa de pobreza, gran parte del país mantiene aún niveles de pobreza por encima del 30%, observándose tan sólo tres departamentos con un nivel de pobreza por debajo del 10% (ver Gráfico N° 06).

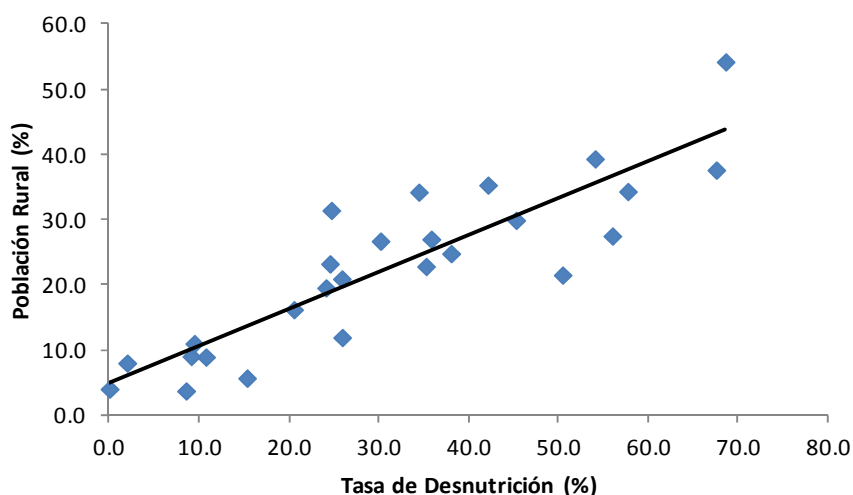
Asimismo, la desnutrición crónica sigue siendo un problema crítico para la población peruana, concentrándose en las zonas rurales donde alcanza a un tercio de los niños que habitan en estas zonas (ver Gráfico N° 07).

Gráfico N° 6: Mapa de Pobreza, según departamentos: 2012



Fuente: ENAHO (2012)

⁷ Cabe indicar que, el stock de IED está claramente concentrado en cinco sectores: comunicaciones, minería, industria, energía y finanzas

Gráfico N° 7: Tasa de desnutrición y Población Rural: 2012

Fuente: ENAHO, ENDES (2012)

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 resultados⁸, 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)

⁸ Lineamientos de Política Económica, Ministerio de Economía y Finanzas:
http://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_quickfaq&view=items&cid=1%3Apolitica-economica-y-social&id=252%3A07-icuales-son-los-principales-lineamientos-de-politica-economica&lang=es

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 que le dan un lugar fundamental y como consecuencia se ha establecido un Task Force⁹ 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

⁹ Task Force: Science, Technology and Innovation. Innovation: applying knowledge in development. Achieving the Millennium Development Goals. Millennium Project. 2005.

tecnología. Pese ello, el poco alcance de dichos programas hacen que el impacto económico y social sea reducido.

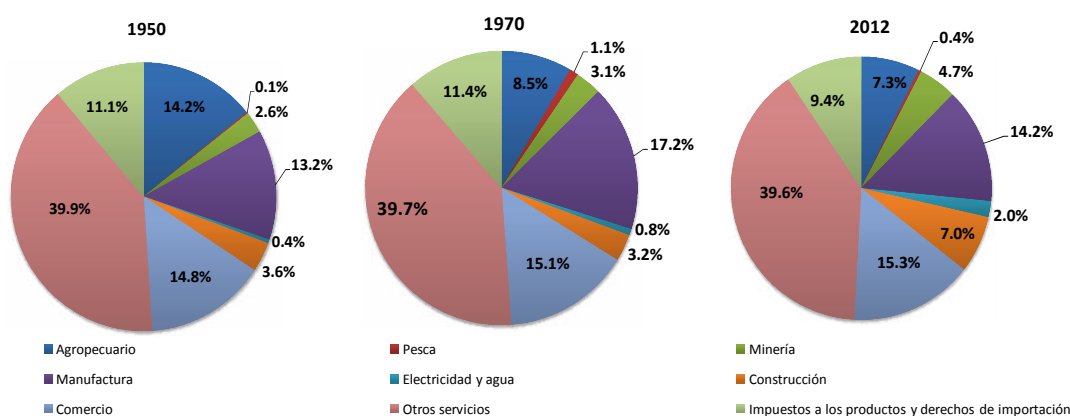
2.1.2. Caracterización del sector productivo peruano.

2.1.2.1. 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 2003¹⁰, Hausmann, Hwang y Rodrik 2006¹¹).

Rodrik y Mcmillan (2012)¹² muestran que las ganancias de productividad de las economías asiáticas con respecto a Latinoamérica, se explica 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 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° 8: PBI por sectores (%): 1950 - 2012



Fuente: INEI, MEF (2012)

¹⁰ "Stages of Diversification," American Economic Review, American Economic Association, vol. 93(1), pages 63-86, March.

¹¹ "What You Export Matters," CEPR Discussion Papers 5444, C.E.P.R. Discussion Papers.

¹² "Globalization, structural change, and productivity growth:," International Food Policy Research Institute (IFPRI).

2.1.2.1.1. 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 cual permite incrementar la producción¹³. 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 países¹⁴.

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 séptimo puesto entre 18 países de la región (Vera, 2012)¹⁵. En ese sentido, el crecimiento de la PTF durante esos 50 años sólo 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 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 sólo 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 los sectores primarios, que contribuyen con el 16,6% al PBI, con un sector industrial relativamente pequeño (13%), y un sector de servicios considerable (62,8%)¹⁶. Lamentablemente, no existe información disponible que permita distinguir entre actividades de baja y alta productividad.

¹³ 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).

¹⁴ 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.

¹⁵ "Productividad en el Perú: Evolución histórica y la tarea pendiente". Revista Moneda. BCRP. 2012

¹⁶ Instituto Nacional de Estadística e Informática (2010) [Cuentas nacionales/ Anuales/ PBI por grandes

2.1.2.1.2. Estructural 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.

El Cuadro 01 muestra que las microempresas explican un 55% del empleo total de la PEA y un 25% del total del PBI. Por su parte, de acuerdo con datos de la UNCTAD¹⁷, en el 2009, el ingreso laboral mensual promedio de los trabajadores asalariados de las microempresas fue de S/. 755, mientras en las pequeñas empresas fue de S/. 1.298. Paralelamente, el ingreso los trabajadores dependientes de las empresas medianas y grandes ascendió a S/. 1.854.

Respecto al grado de informalidad de las empresas en el Perú, de acuerdo a una aproximación en base al registro tributario, la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) tenía 892 155 empresas registradas como contribuyentes en el 2006, de las cuales el 1,3% correspondía a grandes y medianas y el 98,7% a micros y pequeñas.

Tabla 1: Estructura empresarial peruana, según tamaño de empresa, 2006

Categoría	Número empresas	%	Empleo (PEA)	%	PIB ⁽³⁾ (en %)	Empresas Formales ⁽⁴⁾	%	Tamaño promedio empresa (nº empleados)
Sector privado	3.229.197	100,00	10.128.859	70,4	82	892.155	27,6	...
Gran empresa	800 ⁽¹⁾	0,02	544.924	3,8	30	800	100,0	681,2
Mediana empresa	10.918 ⁽²⁾	0,34	646.954	4,5	18	10.372	95,0 ⁽⁵⁾	59,3
Pequeña empresa	49.728	1,54	1.065.057	7,4	9	34.466	69,3	21,4
Microempresa	3.167.751	98,09	7.871.924	54,7	25	846.517	26,7	2,5
Sector público	...	...	1.058.202	7,4	9	...	90,0⁽⁶⁾	...
Independientes	...	...	2.642.633	18,4	7	...	13,0⁽⁷⁾	...
Trabaj. del hogar	...	...	550.615	3,8	2	...	5,0⁽⁸⁾	...
Total	3.229.197	100,00	14.380.309	100,0	100	892.155	...	...

Fuente: UNCTAD (2010). Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perú

Notas: Definiciones: Gran empresa (+251 empleados); mediana (101-250); pequeña (11-100); microempresa (1-10)

1. Número estimado en base a: (i) CONASEV, (ii) Bolsa de Valores de Lima, (iii) SUNAT: Principales contribuyentes, y (iv) las TOP 10.000 empresas del Perú (Perú Top Publications)

2. Diferencia de las cifras proporcionadas por Lévano para la Gran y mediana empresa (11.718)

3. Porcentaje de contribución al PIB, estimados en base al trabajo de SASE (2001)

actividades y PBI por clase de actividad].

¹⁷ "Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perú"

4. N° de empresas registradas en la SUNAT y que pagan algún tipo de tributo
5. Porcentaje estimado
6. Porcentaje estimado [10% de los empleados públicos están bajo el régimen de Servicios No Personales sin beneficios sociales]
7. Porcentaje estimado [los independientes tienen la mitad de formalidad respecto de las microempresas].
8. Porcentaje estimado [sólo las empleadas del hogar que trabajan en hogares de altos ingresos tienen beneficios sociales completos].

2.1.2.1.3. 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 mejoría, 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 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.

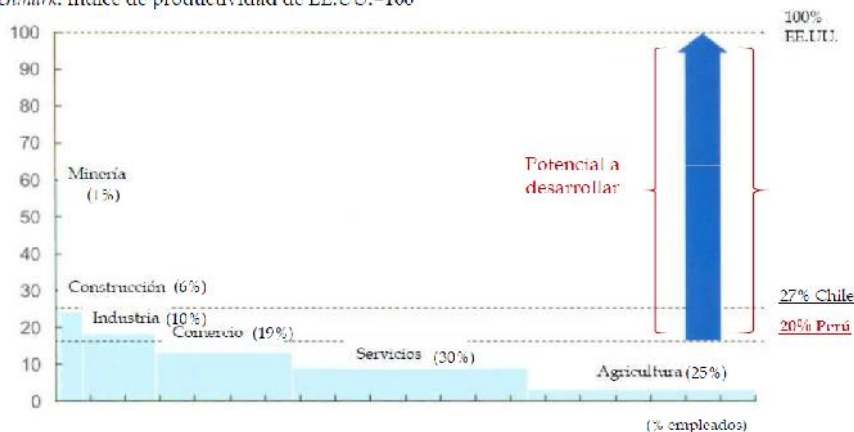
2.1.2.1.4. Productividad por sector

La productividad del Perú es baja, representa el 20% del nivel mostrado en EEUU y se encuentra por debajo del nivel mostrado por Chile (27%)¹⁸ (ver Gráfico N° 09), por lo cual 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.

¹⁸ McKinsey (2010). "Beyond the Global crisis: What's next for Peru?"

Gráfico N° 9: Productividad laboral por hora trabajada y participación laboral por sectores (2011)*

Benchmark: Índice de productividad de EE.UU.=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.

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 acuerdo al contenido tecnológico que poseen, permiten cierta aproximación al grado de desarrollo tecnológico que posee un país, 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, 2007¹⁹, CEPAL, 2008²⁰).

De acuerdo con el trabajo de Tello y Távora (2010)²¹, la composición y el grado de concentración de las exportaciones es la misma que la de los años 60, esto es, a pesar del

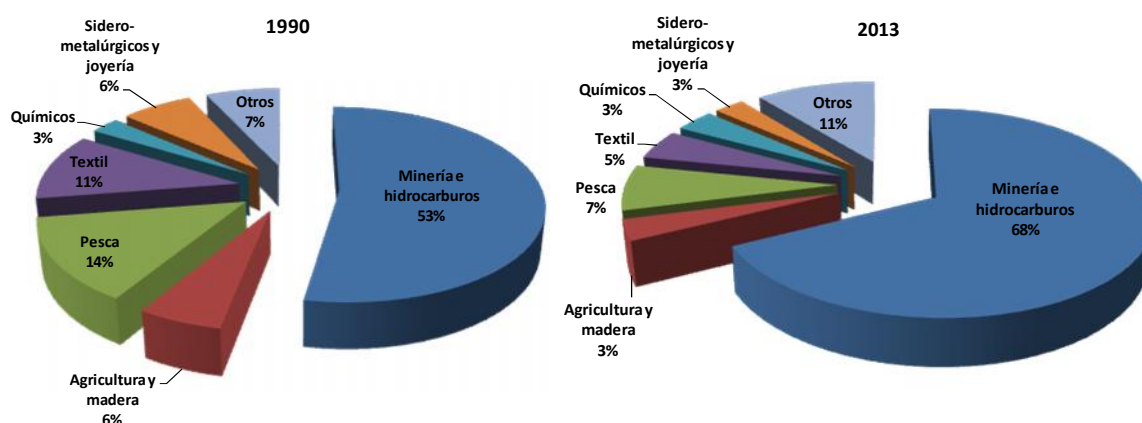
¹⁹ "Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina". Serie Estudios y Perspectivas N° 89, CEPAL, Octubre 2007, México.

²⁰ "Espacios Iberoamericanos. La economía del conocimiento".

²¹ "Productive Development Policies in Latin American Countries: The case of Peru, 1990-2007". IDB Working Paper Series No. IDB-WP-129

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. 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.

Gráfico N° 10: Evolución de la estructura de exportaciones de bienes (% exportaciones totales, 1990–2013)



2.1.2.1.5. Estructura de exportaciones

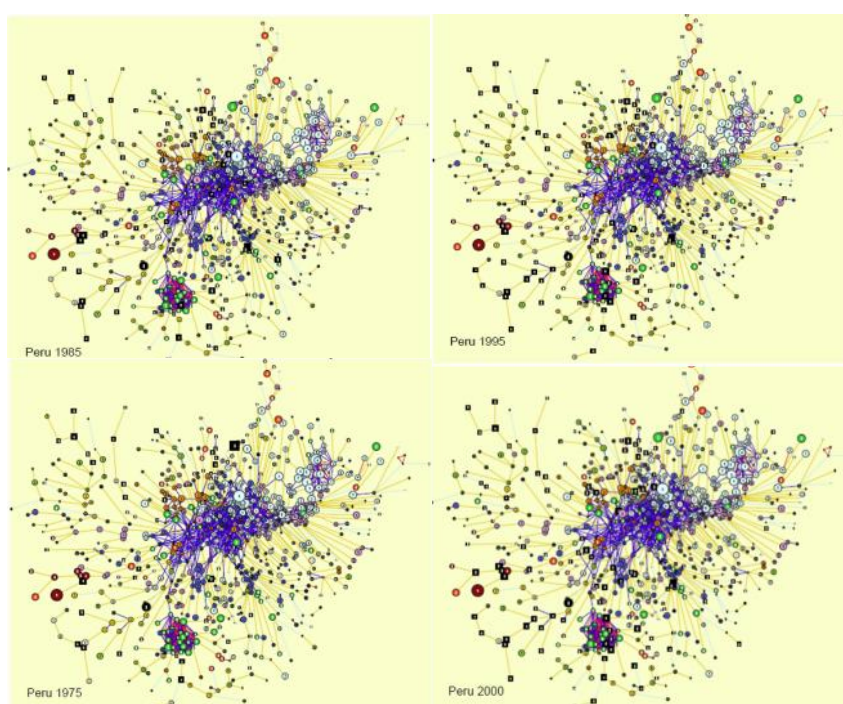
La estructura heterogénea de productos exportados, reflejada en una alta concentración de exportaciones en productos periféricos²², tiene implicaciones importantes para la transformación estructural. De acuerdo con Hausmann, Hidalgo y otros (2011)²³, si un país concentra su producción en bienes con mayor 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.

²² Productos con poca conectividad con otros.

²³ "The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity."

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 intensivo²⁴.

Gráfico N° 11: Evolución de los productos exportados por Perú: 1985 - 2000



Fuente: Hausmann, Hidalgo y otros (2011)

Como observa en el Gráfico N° 11, existen muy pocos cambios en las características de los productos exportados del Perú en el período 1985 y 2000.

²⁴ De acuerdo con el gráfico de 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.



2.1.2.2. 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 la absorción de nuevas tecnologías y su posterior impacto en el incremento de la productividad. En el 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 así como 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 tecnología, así como de las capacidades y oferta de los institutos de investigación.

Tabla 2: 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	1279	1313
	%	2.6	97.4	100.0
Mediana Empresa	Frecuencia	6	342	348
	%	1.7	98.3	100.0
Gran Empresa	Frecuencia	31	837	868
	%	3.6	96.4	100.0
Total	Frecuencia	71	2458	2529
	%	2.8	97.2	100.0

Fuente: INEI (2013) Encuesta Económica Anual 2011

Elaboración: DIE - CONCYTEC

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

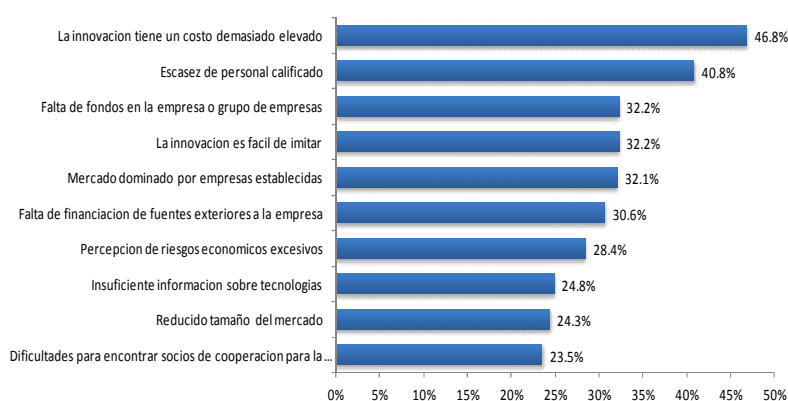
** Datos no expandidos

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: costos elevados de la innovación, escasez de personal calificado, 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 2: 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, duración del proceso, complejidad administrativa del proceso de solicitud y 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.

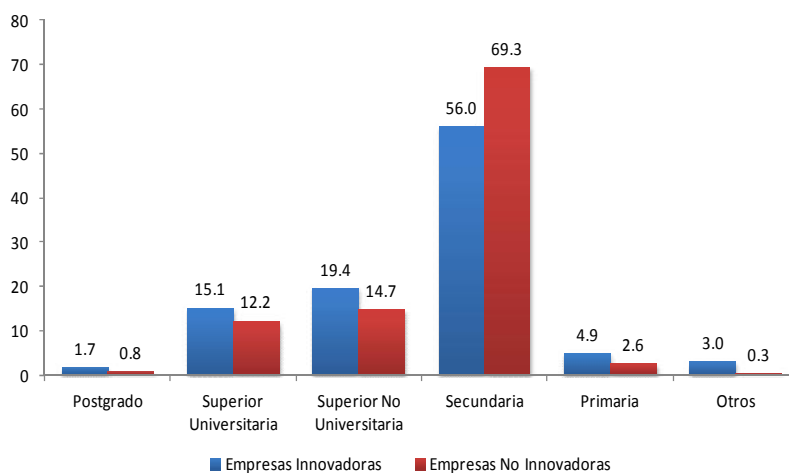
Esta situación refleja la necesidad de realizar acciones para mejorar el sistema de protección de la propiedad intelectual en el país y evaluar los demás mecanismos de protección de las innovaciones que realizan los actores del SYNACYT, en especial las empresas.

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. (Gráfico N°04)

Gráfico N°04

**Personal ocupado en la industria Manufacturera
Último nivel de estudios alcanzado**



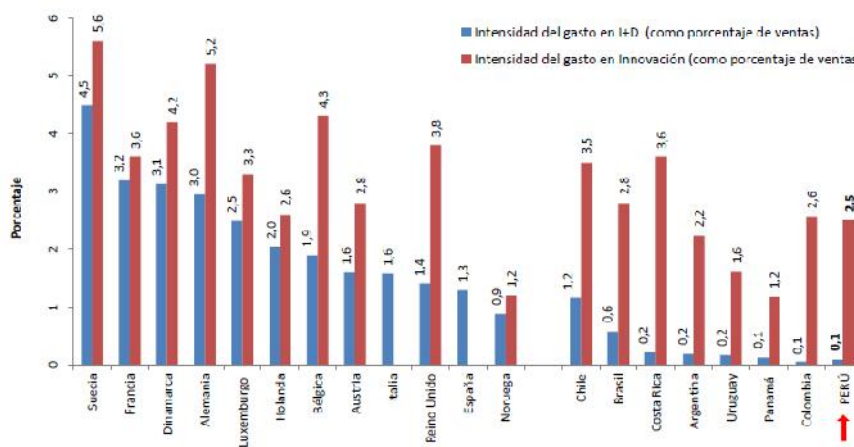
Fuente: Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012.

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 cual 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)**



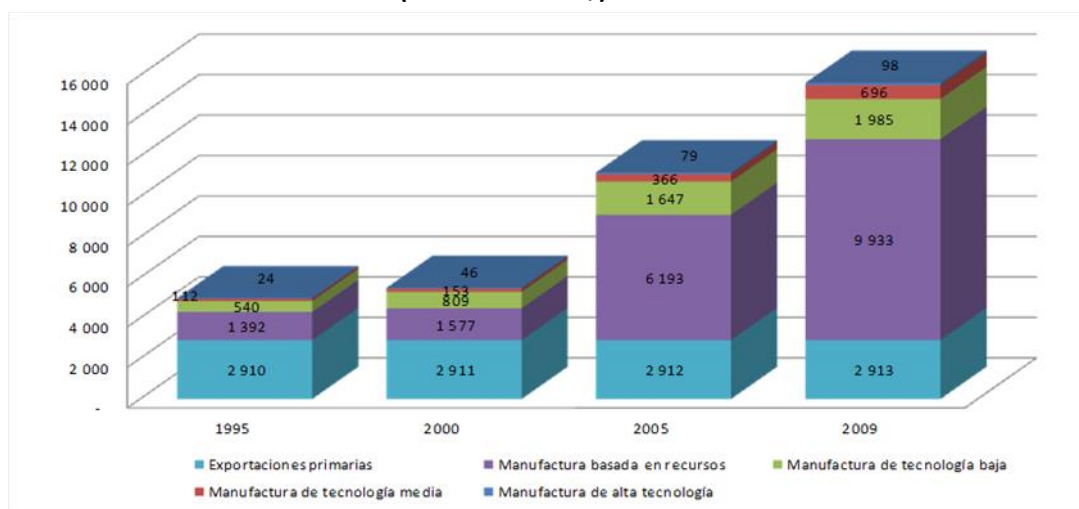
Fuente: BID 2010 y Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012.

2.1.2.3. 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° 12: 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/. 1.854²⁵.

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, mejorando el ambiente para un cambio en la estructura de las exportaciones.

2.1.2.4. Competitividad de la economía peruana²⁶

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,

²⁵ Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG) del INEI para el año 2006, elaboradas por Cecilia Lévano para el MTPE-Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2007b), según Villarán (2007).

²⁶ Esta sección proviene del documento “Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación” (UNCTAD, 2011).



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, que limita su desarrollo económico y productivo.

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 3: Perú, uno de los diez países más biodiversos

	Nº Especies	Ranking mundial
Peces	2 000	1º
Mariposas	3 532	1º
Aves	1 816	2º
Anfibios	449	4º
Mamíferos	515	5º
Reptiles	418	5º
Plantas con flor	25 000 descritas	8º

Fuente: CONAM (2008).

2.1.3. Recursos Humanos para la Ciencia, Tecnología e Innovación²⁷.

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 en la generación de

²⁷ Esta sección proviene del documento “Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación” (UNCTAD, 2011)

un vínculo dinámico entre ciencia, competitividad y desarrollo (Jaramillo, 2008)²⁸. Para ello, se requiere la formación de competencias desde la educación básica hasta la educación post-universitaria.

2.1.3.1. Disponibilidad de recursos humanos para CTel

Diversos trabajos entre los que resaltan los elaborados por Pavitt (1991)²⁹ y Salter y Martin (2001)³⁰, 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 económico³¹, 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 vanguardia³².

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 sectorial³³. 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 locales³⁴.

²⁸ “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.

²⁹ “What Makes Basic Research Economically Useful?”, *Research Policy*, 20, 109- 119.

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

³¹ Ver OECD (2000), Pilat (2001) y OECD (2009).

³² Ver Cohen y Levinthal (1989), Griffith, Redding y Van Reenen (2003), Kneller y Stevens (2006).

³³ 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.

³⁴ 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”

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 habitantes³⁵. 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 graduados³⁶ adicionales con grado de doctor al año 2021³⁷.

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 agrícolas³⁸.

Tabla 4: Investigadores con grado de doctores requeridos por campo de especialización
(Número de investigadores y graduados)

Especialidad	Doctores Investigadores Actual	Doctores Investigadores Óptimo	Brecha de Doctores Investigadores	Brecha de Doctores Graduados
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

³⁵ 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.

³⁶ Recordar que solo el 70% de doctores se dedican a áreas de investigación.

³⁷ 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.

³⁸ Granda, A (2013), ¿Cuántos doctores requiere la senda de crecimiento sostenible?: una aproximación para el caso peruano, CONCYTEC.

Estas brechas de capital humano se ven reflejadas en el ranking global de competitividad 2012 - 2013³⁹, 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 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.

Tabla 5: 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.

2.1.3.2. Atracción y retención de talento

De acuerdo a diversos estudios de diagnóstico realizados sobre el SINACYT⁴⁰, los principales problemas en materia de recursos humanos están vinculados al bajo nivel de calificación del personal en general y restricciones para la contratación y retención de investigadores calificados, lo cual 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

³⁹ World Economic Forum competitiveness ranking

⁴⁰ 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)

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.

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)⁴¹ 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 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.

2.1.3.3. 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.

⁴¹ 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.

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 superior técnica 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)⁴².

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.

⁴² "Ranking universitario en el Perú", Asamblea Nacional de Rectores, 2006

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 incrementa el potencial para generar conocimiento, desarrollar nuevas tecnologías o adaptar a las necesidades locales nuevas tecnologías desarrolladas en otros países.

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, para el presente análisis se 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	27.7%
Agrónomos y afines	29 977	18.4%
Otros ingenieros	16 147	9.9%
Ingenieros electricistas, electrónicos y de telecomu	14 638	9.0%
Ingenieros mecánicos	13 781	8.5%
Ingenieros de minas, metalúrgicos y afines	10 152	6.2%
Biólogos	7 567	4.6%
Ingenieros químicos	7 395	4.5%
Matemáticos y afines	4 783	2.9%
Geólogos, geofísicos y oceanógrafos y otros especi.	3 227	2.0%
Ingeniero pesquero	2 644	1.6%
Estadísticos y demógrafos	2 145	1.3%
Físicos y astrónomos	1 841	1.1%
Químicos	1 330	0.8%
Microbiólogos, bacteriólogos	648	0.4%
Ingenieros de transportes	482	0.3%
Otras	868	0.5%
Total	162 747	100.0%

Fuente: II CENAU (2010)

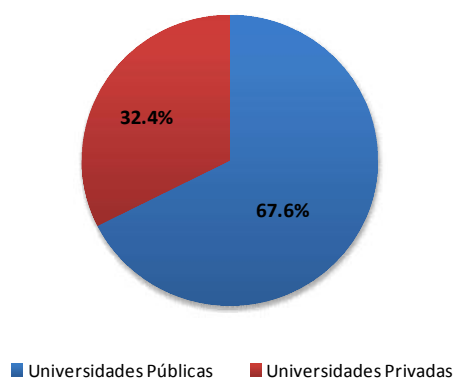
Elaboración: CONCYTEC

De acuerdo con los datos del CENAU, el 46.1 % de los estudiantes de CINTEC se concentran 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 concentran 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 cuales a su vez son las que cuentan con expectativas de ingreso laboral mayores dentro de las carreras de CINTEC. En ese sentido, las

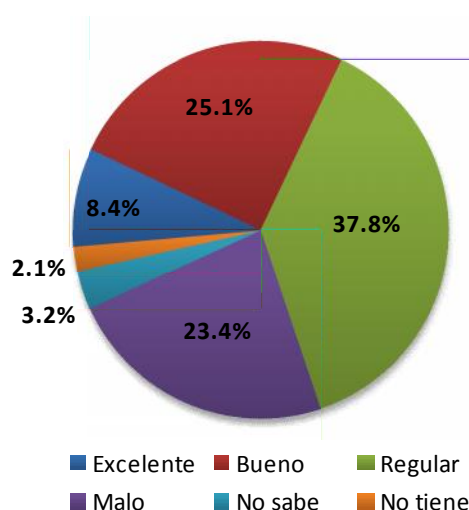
universidades privadas centran su atención en aquellos estudiantes que asumen menores costos de oportunidad a futuro⁴³.

Por su parte, las universidades públicas distribuyen su oferta educativa entre un número mayor de carreras, por lo que estas universidades no sólo 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, los estudiantes que declaran 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.

Gráfico 2: 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 consideran 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.

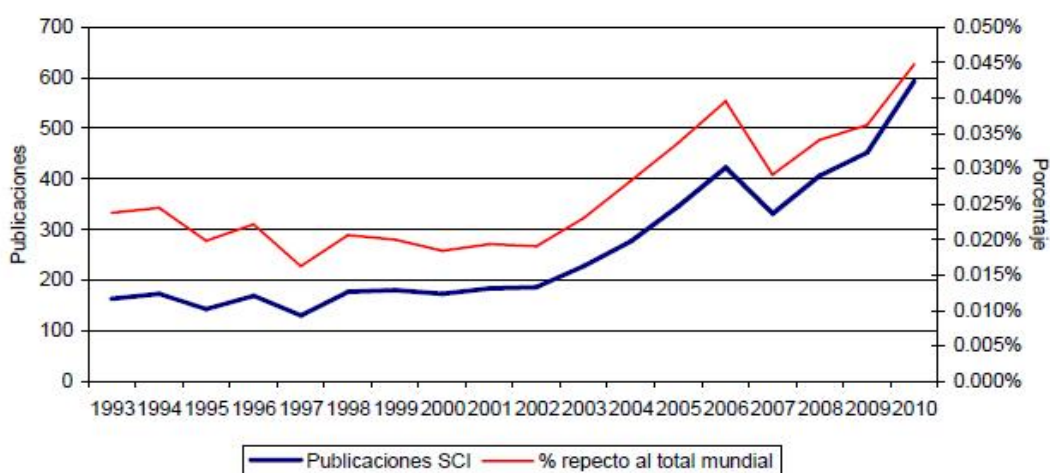
Estos resultados reflejan una realidad que en muchas oportunidades se ha resaltado respecto de la infraestructura de las universidades públicas, respaldando la necesidad de dirigir esfuerzos en brindar mejores condiciones para que los estudiantes de estas universidades puedan realizar sus actividades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

⁴³ 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.

2.1.3.4. *Publicación científica*

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° 13: Perú: Publicaciones SCI, 1993-2010

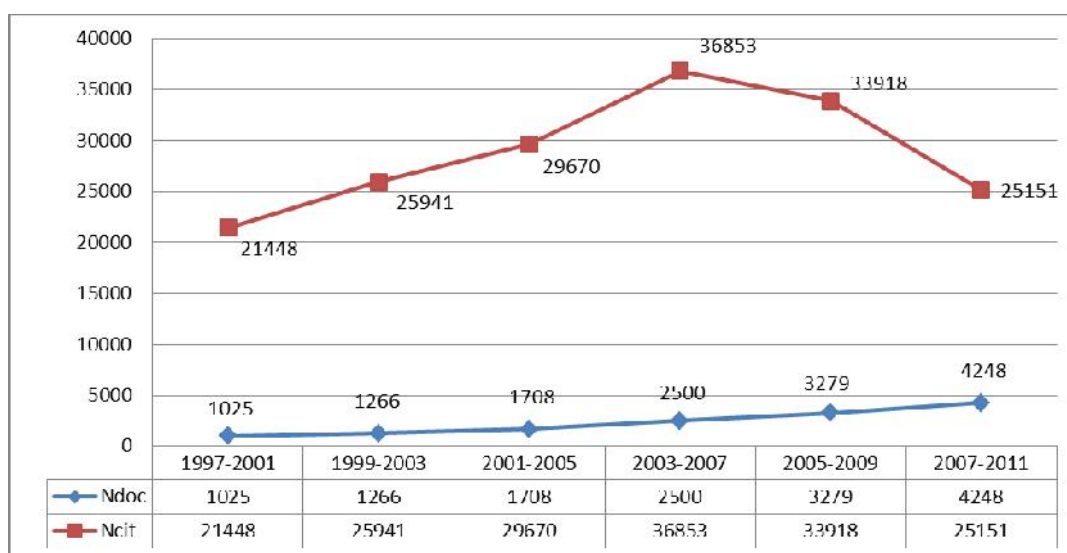


Fuente: RICYT.

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 Latino América 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 15)

Gráfico N° 14 Evolución quinquenal del número de documentos y citas recibidas por la producción peruana



Fuente: SClmago Institutions Ranking. Fuente de datos: Scopus

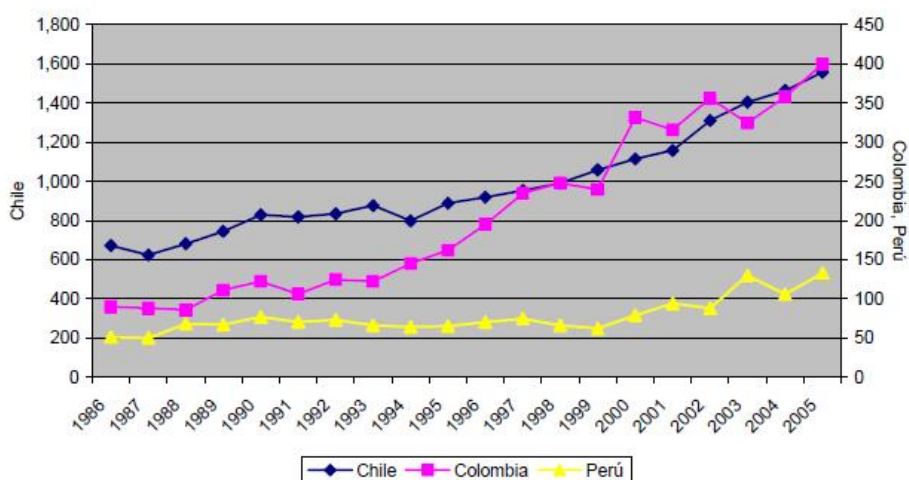
Un indicador de publicaciones alternativo es el del registro de publicaciones de artículos científicos y técnicos de la National Science Foundation. Este registro contabiliza artículos científicos y de ingeniería publicados en el periodo 1986-2005 en los siguientes campos: física, biología, química, 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 científicas⁴⁴. El Gráfico N° 16 muestra además que las publicaciones de Chile y Colombia crecieron mucho más rápido que las de Perú.

⁴⁴ National Science Foundation, Science and Engineering Indicators

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° 15: Chile, Colombia y Perú: publicaciones científico/técnicas, 1986-2005



Fuente: National Science Foundation, Science and Engineering Indicators.

2.1.3.5. Educación básica

La cantidad de años de educación y la calidad de la formación de las personas tienen una fuerte influencia en su productividad y por tanto en la de las empresas e instituciones en las que 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 2º 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 ésta 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.

2.1.4. Situación de los centros de investigación y su relación con el sector productivo.

2.1.4.1. 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 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 universidades⁴⁵ 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.

2.1.4.2. 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

⁴⁵ Solo 5% de las universidades peruanas hacen investigación de calidad UNCTAD (2011).



sociedad y la comunidad científica reconozcan el esfuerzo realizado y tengan acceso ordenado y eficiente al nuevo conocimiento generado.

A pesar de estos beneficios, en el Perú se 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 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 2013, en el cual el Perú se ubica en el puesto 127 de 144 países en lo que se refiere a la protección de la Propiedad Intelectual y en el puesto 65 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 121).

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 el Perú la mayoría de solicitudes (90%) son realizadas por agentes no residentes en el Perú 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 cual es una clara señal de la debilidad en las capacidades de gestión de patentes de los agentes del sistema (UNCTAD 2011).

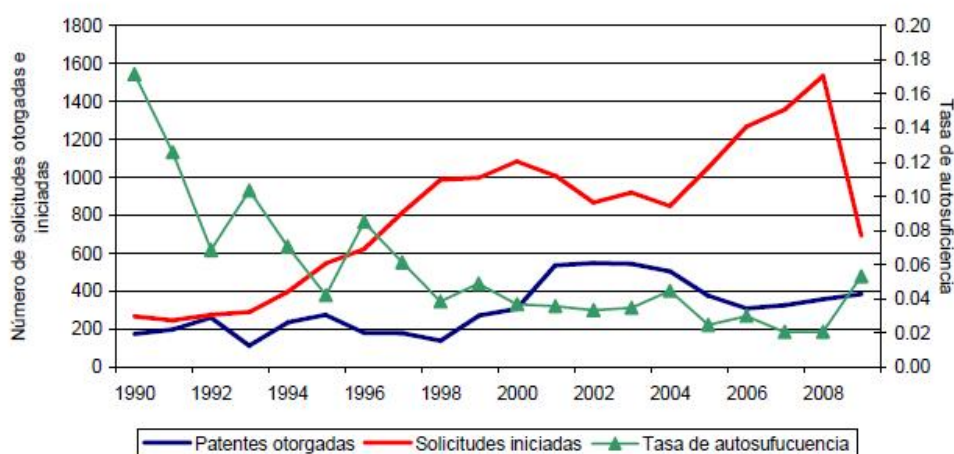
Por otro lado, esta situación del sistema de patentes en el Perú es un indicador de un incipiente mercado de patentes (UNCTAD 2011), lo cual redonda en el desinterés de los centros de investigación y universidades por registrar los resultados de sus actividades de I+D+i.

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 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 por el INDECOPI



Fuente: RICYT, INDECOPI, Dirección de Inversiones y Nuevas Tecnologías.

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 2009 asciende a 129, las patentes de origen mexicano ascienden a 2,569, las de origen brasileño a 2,197, y las de origen argentino a 1,294. Chile y Colombia, que registran bastante menos patentes que Argentina, casi triplican o duplican el número de patentes peruanas en Estados Unidos. En los años más recientes, entre 2005 y 2009, se ha registrado solo 9 patentes de origen peruano en Estados Unidos frente a 492 de origen brasileño, 316 de origen mexicano y 176 de origen argentino (ver Cuadro 01).

Cuadro N°01: Países seleccionados: patentes registradas en Estados Unidos, 1963-2009

	1963-1995	1996-1999	2000-2004	2005-2009	Acumulado
Argentina	698	152	268	176	1,294
Brasil	875	290	540	492	2,197
Chile	128	37	65	82	312
Colombia	146	26	46	34	252
Mexico	1,614	217	422	316	2,569
Perú	91	12	17	9	129

Fuente: United States Patent and Trademark Office.

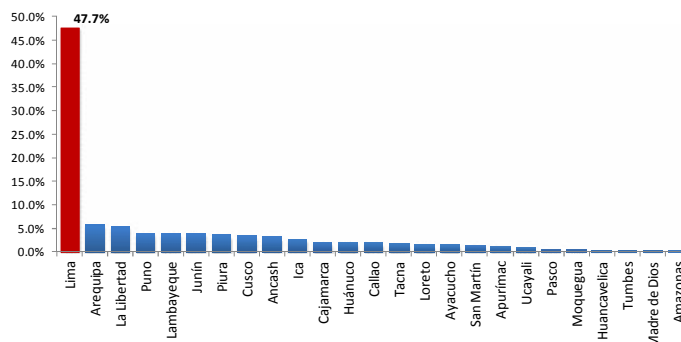
http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_utl.htm

Elaboración propia.

2.1.4.3. 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.

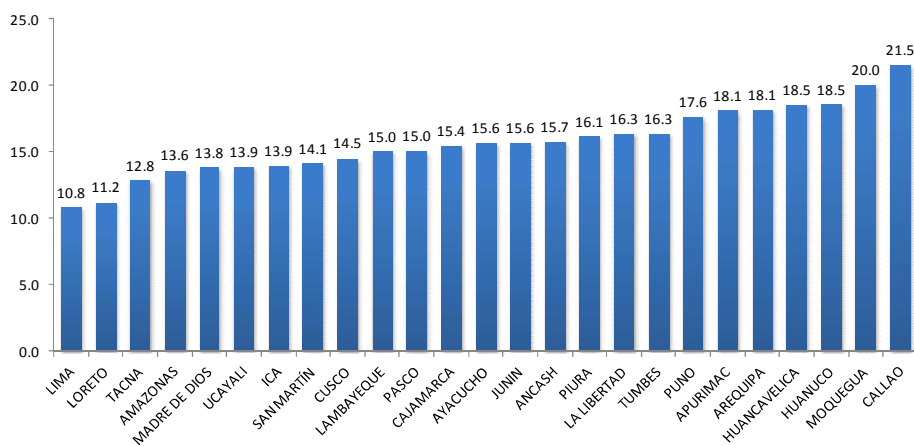
Gráfico N° 16: Docentes de universidades peruanas por regiones (2010)



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° 17: Número de estudiantes por docente universitario, por regiones (2010)

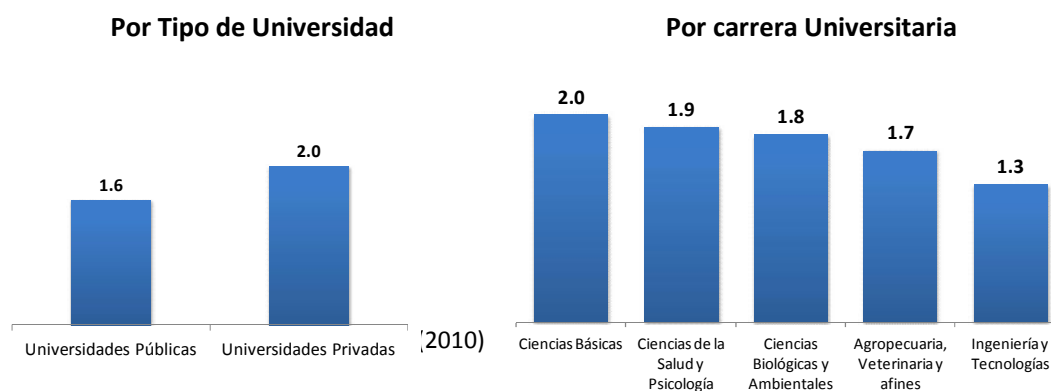


Fuente: II Censo Nacional Universitario (2010)

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° 18: Número de horas destinadas a investigación por cada hora destinada a docencia (Carreras de Ciencias, Ingenierías y Tecnologías)



2.1.5. Disponibilidad, calidad y uso de la información en el SINACYT.

2.1.5.1. 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 cual reduce las posibilidades de actuación de todos los actores en este ámbito y afecta su desarrollo óptimo. Mas aun las estadísticas oficiales de I+D datan de 2004. 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.

2.1.5.2. 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 CTI; 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 priorizadas 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. Lo que 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.

2.1.5.3. 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

2.1.5.3.1. 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 rezagado⁴⁶ (7.3% en el 2007 frente a 10% de Argentina, 13% de México y 23% de Brasil).

2.1.5.3.2. Acceso de los hogares a las Tecnologías de Información y Comunicaciones

El acceso de las familias a las tecnologías de información y comunicaciones uno de los primeros contactos que las personas tienen con la Ciencia y Tecnología y, a partir de ello,

⁴⁶ 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.

forman 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 a partir del año 2002 ha incorporado estos temas en la Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO. Según el informe del INEI (2013), solo el 33.5% de los hogares peruanos tienen 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.

2.1.5.3.3. 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 peruanas⁴⁷: “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 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 local⁴⁸, 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 Extranet⁴⁹.

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 las empresas), Banca

⁴⁷ En base a los resultados de la Encuesta Económica Anual 2011.

⁴⁸ Extensión limitada a una conexión de computadoras que están dentro de un área localizada.

⁴⁹ 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.

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.

2.1.6. 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 cual 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.

2.1.6.1. 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 la 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 literatura a varios países en los que la inversión extranjera directa (IED), junto con otras políticas económicas ha sido importante 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 conductoras 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.

2.1.7. 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.

2.1.7.1. 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 genere 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 CTI 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 claves⁵⁰.

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.

⁵⁰ Hasta Junio de 2012 CONCYTEC estaba adscrito al Ministerio de Educación.

Tabla 6: Entidades del 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	-Detecta barreras y define prioridades estratégicas. -Impulsa y realiza el seguimiento de reformas transversales. -Articula sectores (público, privado y académico). -Orienta y provee 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, asumiendo rectoría respecto de ellas.
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	Público	Define, dirige, ejecuta, coordina y supervisa la política de

	Exterior y Turismo		comercio exterior y de turismo. Tiene la responsabilidad en materia de la promoción de las exportaciones y de las negociaciones comerciales internacionales
12	Empresas	Privado	Proveer bienes y servicios a los consumidores. 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 provee 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	Formular, aprobar, ejecutar, evaluar y administrar las políticas regionales de educación, cultura, ciencia y tecnología, así como los programas respectivos. Identificar, implementar y promover el uso de nuevas tecnologías para mejorar la calidad de la educación en sus distintos niveles. 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. 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. Promover la modernización de la pequeña y mediana empresa regional, articuladas con las tareas de educación, empleo y a la actualización e innovación tecnológica.
16	Gobiernos Locales	Público	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. 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.
17	Ministerio de Transporte y Comunicaciones	Público	La misión del Ministerio es diseñar y aplicar políticas y estrategias para integrar racionalmente al país con vías de transportes y servicios de comunicaciones. 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.
18	Fondo Nacional de	Público	Captar, gestionar, administrar y canalizar recursos de fuente

	Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - FONDECYT		nacional y extranjera, destinados a las actividades del SINACYT en el país
19	Las comunidades campesinas y nativas	Sociedad Civil	Generadores y titulares de los conocimientos tradicionales o colectivos.
20	Los consumidores	Privado	Demandan bienes y servicios de calidad y a precios asequibles.

Tabla 7: 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.
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.

2.1.7.2. 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 Metropolitana⁵¹, 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 médicos⁵². En relación al uso de Tecnologías de Información y Comunicación, estos son usados, 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

⁵¹ 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%.

⁵² Los avances en la alta cirugía hacen que este rubro obtenga una ponderación sobresaliente

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 habrán 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%).

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, el 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 Metropolitana⁵³. 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

⁵³ El estudio se hizo en base a una encuesta a estudiantes de 50 colegios secundarios de Lima Metropolitana.

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.

2.1.7.3. 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 gobierno⁵⁴ 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 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

⁵⁴ 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.

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.

2.1.7.4. 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 cuales 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.

2.2. Sistematización de los problemas, causas y efectos.

El Sistema Nacional de Innovación (SNI) es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

COLCIENCIAS

El Sistema Nacional de Innovación está definido como las distintas instituciones, empresas y gobierno que conforman el aparato científico y tecnológico, y la manera en que cada uno de estos agentes interactúa para la creación, difusión y utilización del conocimiento. Se trata de instituciones en su sentido más amplio; es decir, las normas, prácticas e incentivos que se dan en estos procesos.

Juana R. Kuramoto

[2007] GRADE. *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú*. Lima: GRADE. 667 p.

Tomado en cuenta los conceptos de COLCIENCIAS y Kuramoto (2007), se puede definir al SNI como un sistema conformado por un conjunto de entidades públicas y privadas que interactúan y desarrollan actividades científicas, tecnológicas y de innovación, a través de políticas, programas y mecanismos de gestión y promoción. En el caso peruano, el concepto de SNI se refleja parcialmente en la definición oficial del SINACYT.

2.2.1. Definición del problema

De acuerdo al diagnóstico elaborado sobre el Sistema Nacional de Innovación, el problema principal identificado es el siguiente:

“Débil e ineficiente sistema nacional de innovación para la diversificación y eficiencia productiva”

Este problema se origina en un conjunto de causas directas e indirectas y tiene como resultado algunos efectos directos, los cuales son desarrollados a continuación.



2.2.2. Causas directas (CD) e indirectas (CI)

- **CD 1: Resultados de investigación no responden a las necesidades del sector productivo**

Los resultados de investigación no responden a las necesidades del sector productivo por las siguientes razones: escasa vinculación de programas de formación con el sector productivo, escasa vinculación de los centros de investigación con el sector productivo y bajos incentivos para proteger la propiedad intelectual.

- **CI 1: Escasa vinculación de programas de formación con el sector productivo.**

Los programas de formación, con orientación a la investigación, que ofrecen las universidades no están alineados con las necesidades del sector productivo 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 productivas. Esta situación hace que las empresas y el sector público demanden servicios de CTel desde el exterior en lugar de recurrir al mercado interno.

- **CI 2: Escasa vinculación de los centros de investigación con el sector productivo**

Los centros de investigación (Institutos Públicos de Investigación – IPIs, universidades y otros), además de sus debilidades en infraestructura y equipamiento, presentan poca vinculación con el sector productivo, dado que realizan proyectos de investigación 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 vienen limitando las posibilidades de que los centros puedan atender los problemas recurrentes de los diferentes sectores productivos. A esto se suma la poca vinculación entre ellos y con centros de investigación internacionales que les permita compartir y adquirir conocimientos.

- **CI 3: Bajos incentivos para proteger la propiedad intelectual**

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 las empresas 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.

- **CD 2: 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.

- **CI 1: Insuficientes y deficientes incentivos para atracción y retención de talento**

El Perú no cuenta con un sistema adecuado para atraer y retener talentos y menos para quienes 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 cuáles puedan insertarse profesionales con altos niveles de formación. Los salarios y asignaciones económicas son limitados y el nivel y prestigio de los centros no constituyen incentivos que atraigan talentos. Por su parte, el Estado no ha desarrollado incentivos para el sistema que contribuyan a la atracción y retención de talentos.

- **CI 2: Baja calidad de los programas de formación**

A nivel general, la calidad de la educación en el Perú es una de las más bajas en Latinoamérica, debido a múltiples factores, entre ellos: 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.

- **CI 3: Reducida oferta de programas de formación de postgrados en CTel**

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.

○ **CI 4: Bajos niveles de la educación técnica**

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 de los sectores productivos. 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.

○ **CI 5: Bajos niveles de educación básica**

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.

● **CD 3: 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 y uso) e inadecuada infraestructura de comunicaciones (redes banda ancha y otros).

○ **CI 1: Déficit de mecanismos y servicios de vigilancia tecnológica**

El sistema nacional de innovación no cuenta con mecanismos ni servicios de vigilancia tecnológica que permitan identificar y acceder a nuevas tecnologías con factibilidad de aplicación en el sector productivo y la 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 basado en crecimiento de la productividad.

○ **CI 2: Inadecuados sistemas de información (generación, recopilación, gestión y uso)**

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 CTel, evaluar los niveles de avance de las actividades y evaluar los resultados de las mismas.

○ **CI 3: Inadecuada infraestructura de comunicaciones (redes banda ancha y otros)**

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.

● **CD 4: Bajos niveles de calidad de los centros y laboratorios de investigación**

Los centros de investigación y laboratorios de investigación peruanos, en el sector público, las universidades y en el sector privado, 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.

○ **CI 1: Deficiente infraestructura y equipamiento**

En relación con la infraestructura de I+D+i, el Perú cuenta con una amplia red de entidades de investigación (institutos y universidades públicas y privadas) 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 y un servicio de metrología que no responde a la demanda.

○ **CI 2: Bajas capacidades y poca vinculación entre las entidades que realizan actividades de investigación**

Los centros y laboratorios de investigación 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 del sector productivo.

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.

○ **CI 3: Deficiente asignación de los RRHH para investigación**

En los últimos veinte años, las leyes anuales de presupuesto han establecido diversas prohibiciones y restricciones para gestionar adecuadamente la carrera pública, lo cual 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.

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 empresas regionales. En el caso de los IPI, más del 65% del personal labora en la sede central.

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.

- **CD 5: Deficiente gobernanza del SINACYT**

La deficiente 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

- **CI 1: Incipiente e inadecuada regulación del SINACYT**

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 CTel. 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.

De otro lado, el sistema nacional de calidad es débil, la regulación es inadecuada y las entidades encargadas del tema no cuentan con los recursos ni experticia necesarios. 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.

○ **CI 2: Débil capacidad operativa del ente rector**

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 caracterizada 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 CTel, 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).

○ **CI 3: Bajos niveles de apropiación social del conocimiento**

Las actividades de CTel no se encuentran dentro de las prioridades temáticas de la población, 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 CTel 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 CTel 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.

- **CI 4: Deficiente capacidad de gestión de las organizaciones del SINACYT**

Las instituciones que integran el SINACYT muestran pobres resultados debido, 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 CTel, lo cual 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.

- **CI 5: Falta de dimensión territorial de Políticas diferenciadas de CTI**

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

- **CD 6 Insuficientes incentivos para la innovación**

Los insuficientes incentivos para la innovación 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:

- **CI 1: Insuficientes fuentes de financiamiento (instrumentos)**

Las empresas no cuentan con suficientes mecanismos de financiamiento para sus actividades de innovación. 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.

○ **CI 2: Insuficientes instrumentos de promoción para la absorción, transferencia y difusión tecnológica**

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 y no encuentran en el mercado suficientes servicios de acompañamiento a estas actividades.

○ **CI 3: Inadecuadas fuentes de financiamiento (altos costos financieros)**

Los instrumentos financieros que ofrece el mercado a las empresas para actividades de innovación 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, reduciendo 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.

○ **CI 4: Inadecuado acompañamiento del emprendimiento tecnológico**

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).

○ **CI 5: Falta de formación de mercados para la innovación**

La innovación es una actividad sumamente riesgosa e incierta, por esa razón no hay mercados que abunden para lanzar nuevos productos y servicios. Los gobiernos en muchas 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.



2.2.3. Efectos directos

El problema identificado, a la luz del diagnóstico, permite identificar un conjunto de efectos directos (ED) e indirectos (EI) del mismo, así como el efecto final relacionado al desarrollo del país. A continuación se presentan los efectos directos e indirectos del problema identificado:

- **ED 1: Bajos niveles de productividad**

La información presentada en la sección de diagnóstico muestra la heterogeneidad de la estructura empresarial peruana. El 0.02% de las empresas son grandes y contribuyen con el 30% de la generación de PBI mientras que el 98.09% son microempresas y contribuyen con el 25% del PBI. Lo anterior refleja una marcada dispersión en los niveles de productividad de las empresas peruanas. A pesar de que no hay información certera que asocie los niveles de productividad con la conducta innovadora de las empresas peruanas, hay evidencia puntual sobre innovaciones introducidas por las empresas grandes que las acerca a la frontera tecnológica internacional. Por otro lado, la experiencia de algunos instrumentos de innovación, como los Centros de Innovación Tecnológica (CITEs), indica que las empresas que acceden a ellos tienen muy bajos niveles de capacidad de producción y tecnológica. La heterogeneidad en productividad indica que es necesario diseñar instrumentos de política de innovación diferenciados para atender las necesidades específicas de cada tipo de empresa y poder, de esa manera, contribuir a la elevación de los niveles de eficiencia productiva del aparato empresarial en su conjunto.

- **ED 2: Escasa diversificación productiva**

La estructura productiva del Perú es la de un país primario exportador con alta participación del sector servicios y escasa diversificación productiva. Históricamente los sectores primarios son los que han venido aportando a la producción nacional con muy poca participación de producción industrial con valor agregado. Ello se ve reflejado en la estructura de exportaciones que está altamente concentrada en bienes primarios, tales como minería e hidrocarburos. Esta situación hace del Perú un país altamente

dependiente del mercado internacional que fija los precios de los commodities y vulnerable a crisis internacionales.

- **ED 3: Bajo nivel de intensidad tecnológica**

La estructura y composición productiva peruana tiene un patrón de especialización que no calza con lo que demanda su propia economía. Por ello, se debe importar cantidades crecientes de bienes de alta y mediana tecnología para seguir atendiendo su demanda, mientras se está exportando bienes de poco valor. Esto se debe a que, entre otros, no se ha diseñado una política industrial, no se realizan esfuerzos conscientes para lograr la utilización, absorción y transferencia de tecnologías, y de resolver las fallas del mercado que existen en general. Este descalce de intensidad tecnológica entre los productos que el Perú exporta y los que importa es una de las mayores debilidades de la economía nacional, al hacerla más vulnerable ante shocks externos y dependiente de precios internacionales.

- **ED 4: Inadecuado e insuficiente uso de la tecnología para la solución de problemas sociales**

A pesar del elevado crecimiento económico de los últimos años, el país presenta alta incidencia de problemas sociales (salud, educación y medio ambiente); y los resultados de las actividades de los diferentes actores del SINACYT no están orientados a la solución de dichos problemas ni se encuentran alineadas con las prioridades de los sectores respectivos.

2.2.4. Efectos Indirectos

Los efectos directos identificados, a su vez, se constituyen en causas de problemas de mayor nivel (Efectos Indirectos), que tienen que ver con la situación nacional y que de persistir, pueden ser considerados como “problemas de desarrollo” para el país. A continuación se describen los Efectos Indirectos (EI):

- **EI 1: Bajo Nivel de Competitividad de la Economía Peruana**

Los ranking internacionales de competitividad así como los datos sobre comercio internacional dan cuenta del bajo nivel de competitividad de la economía peruana, a

pesar del continuo crecimiento que ha venido experimentando aproximadamente durante los últimos veinte (20) años. Esta situación es explicada, principalmente por: i) bajos niveles de productividad de los diferentes sectores económicos, ii) escasa diversificación productiva que hace a la economía peruana dependiente de pocos productos y iii) bajo nivel de intensidad tecnológica en los procesos de producción.

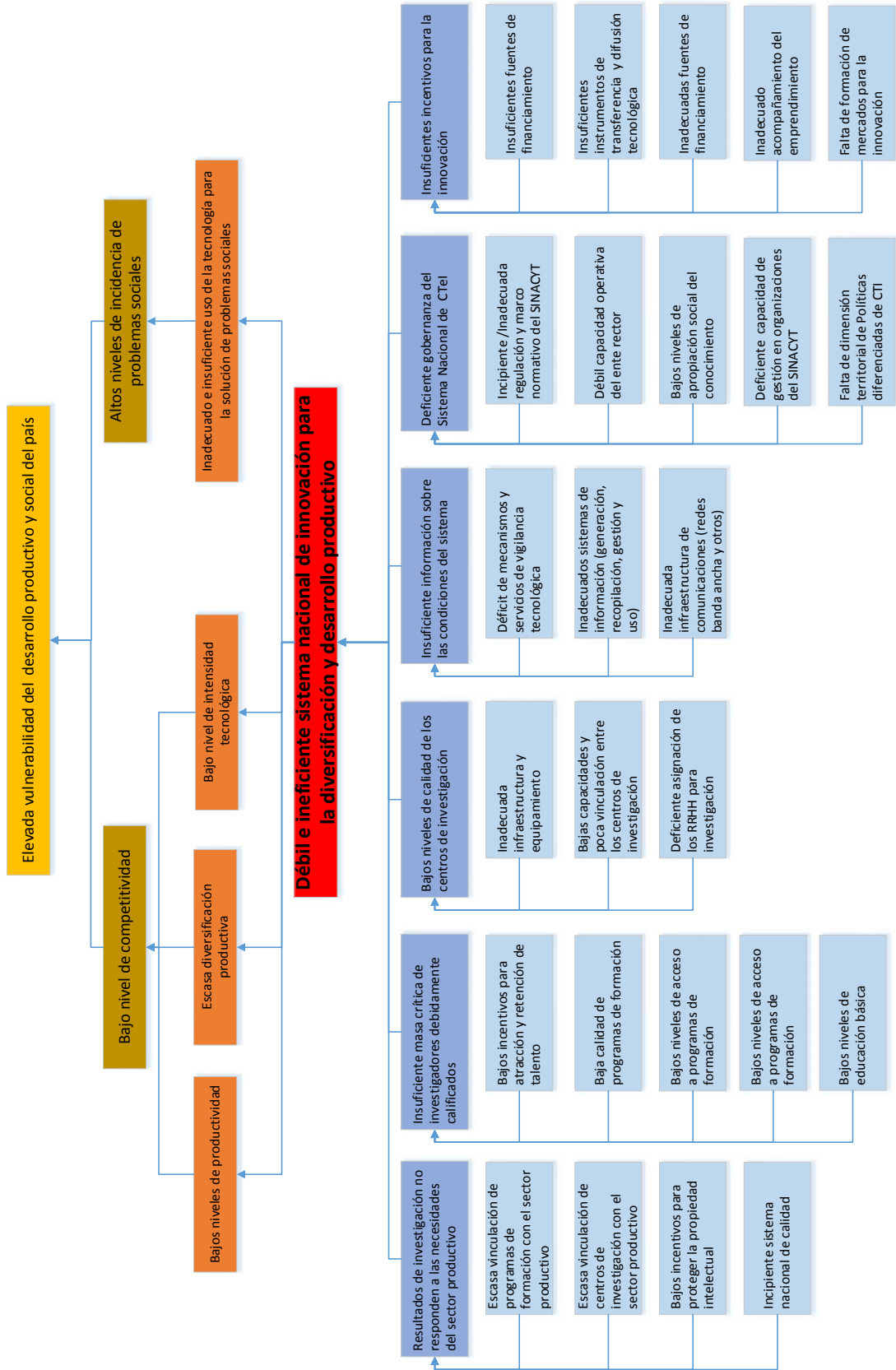
- **El 2: Altos Niveles de Incidencia de los Problemas Sociales**

A pesar de la estabilidad económica y el crecimiento sostenido de la economía, el Perú ha venido experimentando, continuamente, episodios de inestabilidad social a lo largo del territorio nacional. La inestabilidad social constituye un riesgo y un límite para el desarrollo de actividades económicas en las zonas donde se manifiesta. En este sentido, el bajo nivel de desarrollo de la ciencia y la tecnología en el Perú, no permite atender adecuadamente los diferentes problemas sociales, manteniéndose los niveles de incidencia de los mismos.

Los problemas antes descritos (efectos directos y efectos indirectos) son causantes de un problema de mayor nivel (Efecto Final):

“Elevada vulnerabilidad del desarrollo productivo y social del país”

En síntesis, mientras el Perú presente bajos niveles de competitividad y persistan los altos niveles de incidencia de problemas sociales, el desarrollo productivo y el desarrollo social, 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.





III. Objetivos de Política

3.1. Objetivo General:

Luego del análisis de los problemas que afectan al SINACYT y la sistematización de los mismos, se ha identificado que la Política Nacional de Innovación tiene el siguiente objetivo general:

“Fortalecimiento y mejoramiento de la eficiencia del sistema nacional de innovación para la diversificación y desarrollo productivo”

3.2. Objetivos específicos

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 específicos (resultados) y sus respectivos lineamientos.

Objetivo 1: Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo.- Este resultado está relacionado a lograr que las investigaciones que desarrollen las diferentes entidades del SINACYT respondan a las necesidades del sector productivo y, por lo tanto, sean valoradas y demandadas por el mismo. Para lograr esto se ha planteado el logro de los siguientes componentes:

- 1.1. *Mejoramiento de la vinculación entre los programas de formación y el sector productivo.-* Orientado a que la formación de los RRHH para la CTel responda a las necesidades del sector productivo y permita su incorporación en este.
- 1.2. *Mejorar la vinculación entre los centros de investigación y el sector productivo.-* Orientado a que los centros de investigación coordinen con el sector productivo, planifiquen y ejecuten sus actividades de investigación en base a las necesidades y demandas de dicho sector.
- 1.3. *Generar incentivos para desarrollar la protección de la propiedad intelectual.-* Orientado a generar las condiciones para que tanto los investigadores como los centros de investigación tengan interés de proteger sus resultados en base a su potencial de mercado.



Objetivo 2: Incrementar el número de investigadores y profesionales debidamente calificados.- Este resultado está relacionado al incremento de recursos humanos para el desarrollo de actividades de CTel, en las diferentes entidades del SINACYT. Para alcanzar este resultado se ha planteado el logro de los siguientes componentes:

- 2.1. *Mejorar / incrementar los incentivos para la atracción y retención de talento.-* Orientado al diseño y la implementación de un conjunto de incentivos que permitan atraer e insertar profesionales investigadores de alto nivel en las diferentes entidades que conforman el SINACYT.
- 2.2. *Mejorar la calidad de los programas de formación.-* Orientado a mejorar el nivel académico de los programas de formación a fin de que respondan adecuadamente a la demanda de servicios de CTel.
- 2.3. *Incrementar la oferta de oportunidades de formación profesional.-* Orientado a incrementar las alternativas de formación para jóvenes profesionales interesados en incursionar en carrera relacionadas a CTel, tanto a nivel de investigación como de gestión de la CTel.
- 2.4. *Incrementar la oferta de oportunidades de formación técnica.-* Orientado a incrementar las alternativas de formación para jóvenes interesados en incursionar en carreras técnicas, que se inserten rápida y adecuadamente al sistema productivo.
- 2.5. *Mejorar los niveles de calidad de la educación básica.-* Orientado a mejorar el nivel de educación básica de la población incrementando sus oportunidades de insertarse con éxito en carreras relacionadas a la CTel y acceder a títulos de mayor nivel (postgrados).

Objetivo 3: Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación.- Este resultado está relacionado con las condiciones que deben tener los centros de investigación, que les permita mejorar la calidad de sus resultados, respondiendo adecuadamente a las necesidades del sector productivo y siendo competitivos a nivel internacional. Para lograr este resultado se han planteado los siguientes componentes:

- 3.1. *Mejorar la dotación y calidad de la infraestructura y equipamiento de los centros de investigación.-* Orientado a permitir que los centros de investigación cuenten

con infraestructura y equipamiento adecuados a las actividades que realizan y les permita mejorar sus resultados, haciéndolos competitivos y sostenibles.

- 3.2. *Incrementar las capacidades y mejorar la vinculación entre los centros de investigación.*- Orientado a establecer y mejorar los lazos de colaboración que existen entre los centros de investigación, nacionales e internacionales, permitiéndoles compartir información y optimizar el uso de sus recursos.
- 3.3. *Optimizar la asignación de RRHH para la investigación.*- Orientado a permitir la adecuada distribución de los RRHH para la investigación a nivel de las regiones; en función a las necesidades locales y las características productivas y de recursos disponibles en cada una de ellas.

Objetivo 4: Generar información de calidad sobre las condiciones del SINACYT. Este resultado está relacionado con mejorar la disponibilidad y calidad de la información sobre el SINACYT, que permita la toma de decisiones de política como de gestión a nivel de las diferentes entidades. Para lograr este resultado se han planteado los siguientes componentes:

- 4.1. *Mejorar la calidad de los sistemas de información (generación, recopilación, gestión y uso).*- Orientado a mejorar la gestión de la información en cada una de las entidades del SINACYT, que les permita mejorar su gestión y sus resultados y, al ente rector, mejorar el seguimiento y la evaluación.
- 4.2. *Generar mecanismos y servicios de vigilancia tecnológica.*- Orientado a implementar entidades que se encarguen de la oferta de servicios de vigilancia tecnológica, que permita a los actores del SINACYT acceder a nuevas oportunidades en cuanto a tecnologías y conocimientos disponibles.
- 4.3. *Mejorar la calidad y disponibilidad (cobertura) de la infraestructura de comunicaciones (redes de banda ancha y otros).*- Orientado a mejorar los niveles de acceso a infraestructura de comunicaciones en las diferentes regiones del Perú; que permita agilizar los procesos de acceso a información y mejore la calidad de la comunicación entre las diferentes entidades.



Objetivo 5: Fortalecer la gobernanza del SINACYT.- Este resultado está relacionado con mejorar el funcionamiento y la coordinación en el SINACYT permitiendo la mejor asignación de funciones y el fortaleciendo las capacidades de las entidades que lo integran. Para lograr este resultado se han planteado los siguientes componentes:

- 5.1. *Adecuada regulación y marco normativo del SINACYT.-* Orientado a mejorar el marco normativo que rige el SINACYT permitiendo la mejor asignación de responsabilidades, evitando la duplicidad de funciones y reduciendo las restricciones burocráticas que hacen lenta la toma de decisiones y la ejecución de los planes, programas y proyectos. Además de mejorar la gestión del sistema nacional de calidad.
- 5.2. *Fortalecer la capacidad operativa del ente rector.-* Orientado a fortalecer a CONCYTEC como entidad rectora del SINACYT, permitiéndole mejorar su capacidad operativa a través de un adecuado diseño organizacional y la asignación de más y mejores recursos, tanto financieros como humanos.
- 5.3. *Incrementar los niveles de apropiación social del conocimiento.* Orientado a mejorar el conocimiento por parte de la población sobre la importancia de la CTel para el desarrollo del país, despertando su interés por este tipo de actividades y apropiándose de las acciones de las diferentes entidades que integran el SINACYT.
- 5.4. *Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las organizaciones de la SINACYT.-* Orientado a mejorar la gestión de las entidades del SINACYT a través de recursos humanos especializados e infraestructura tecnológica adecuada.
- 5.5. *Fortalecer la formulación de políticas con enfoque territorial.-* Orientado a incorporar la dimensión regional en la formulación de políticas y fortalecer las capacidades de incidencia de las oficinas regionales de CTI.

Objetivo 6: Desarrollo de incentivos para la innovación.- Este resultado está orientado a mejorar e incrementar los incentivos a la innovación que existen para las empresas; permitiéndoles contar con recursos y mecanismos que reduzcan sus niveles de incertidumbre e incrementen su disponibilidad a destinar recursos a esta actividad. Para lograr este resultado se han planteado los siguientes componentes:

- 6.1. *Incremento de fuentes de financiamiento para actividades de CTel.*- Orientado a incrementar el acceso a recursos para actividades de CTel, tanto en forma de subvenciones como a través de financiamiento.
- 6.2. *Incremento de instrumentos de transferencia y difusión tecnológica.*- Orientado al diseño e implementación de un mayor número de instrumentos financieros que permita a las empresas acceder a servicios de transferencia y difusión tecnológica, reduciendo de esta manera la ausencia de este tipo de servicios en el mercado.
- 6.3. *Adecuadas fuentes de financiamiento para actividades de CTel.*- Orientado a mejorar las condiciones (requisitos, plazos, precio, etc.) de las fuentes de financiamiento, que permitan el acceso a recursos a un mayor número de empresas.
- 6.4. *Adecuado acompañamiento del emprendimiento.*- Orientado a mejorar las condiciones del ecosistema para el emprendimiento, a través de recursos que permitan el financiamiento de actividades de acompañamiento en sus diferentes etapas (incubadoras, aceleradoras, capitales ángel, etc.).

3.3. Matriz de Marco Lógico del Sistema Nacional de Innovación

ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RIESGOS/SUPUESTOS
OBJETIVO DE DESARROLLO: <i>Reducir la vulnerabilidad del desarrollo productivo y social del país</i>	Tasa de crecimiento del PBI	Reportes anuales del BCRP, INEI	El Estado Peruano continúa priorizando el apoyo a las actividades de I+D+i.
	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Encuesta Nacional de Hogares	
PROPÓSITO: <i>Fortalecimiento y mejoramiento de la eficiencia del sistema nacional de innovación para la diversificación y desarrollo productivo.</i>	Porcentaje de aporte de las actividades de I+D+i al crecimiento del PBI	Informes anuales del BCRP Reportes de Estudios Económicos del CONCYTEC	Los diversos actores del SNI ejercen sus funciones en los niveles esperados.
	N° de nuevas patentes / diseño industriales/ modelos de utilidad adjudicados a inventores nacionales	Reportes del INDECOPI	
RESULTADOS: 1.- Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo	Inversión pública en CTI como % del PBI	Reporte transparencia económica MEF	Las entidades encargadas de la gestión de la propiedad intelectual son fortalecidas y mejoran sus resultados.
	Porcentaje ejecutado de presupuesto asignado a CTI	Reporte transparencia económica MEF	
2.- Incremento del número de investigadores debidamente calificados	N° de investigadores con grado de maestría	Registro nacional de investigadores	Las leyes no permiten la creación de centros de formación con bajos niveles de calidad.
	N° de investigadores con grado de doctor	Informes de la ANR Reportes de universidades	
3.- Mejoramiento de los niveles de calidad de los centros de investigación	N° de publicaciones en revistas indizadas	SCIMAGO	Investigadores calificados están interesados en trabajar en el
4.- Mejoramiento de la dotación y calidad de información sobre las condiciones del SINACYT	Nivel de implementación del sistema de información del SINACYT	Informes de evaluaciones del sistema	Los actores del SNI cuentan con personal capacitado para gestionar la información.
		Documentos institucionales de las entidades del sistema (memorias anuales, planes estratégicos, etc.)	
5.- Gobernanza del SINACYT fortalecida	N° de instancias de decisión en temas de CTel en las que lidera CONCYTEC	Documentos institucionales de las entidades del sistema (memorias anuales, planes estratégicos, etc.)	Existe alineamiento en las acciones de los actores
6.-Desarrollo de incentivos para la innovación	Inversión en I+D+i como porcentaje del PBI	SIAF Consulta Amigable	El Estado Peruano continúa priorizando el apoyo a las actividades de I+D+i.
		Informes anuales de CORCYTECs	

RESULTADOS INTERMEDIOS			
1.1. Mejoramiento de la vinculación entre los programas de formación y el sector productivo.	Personal con estudios de postgrado / Total empleados (Sector Manufacturero)	Encuesta de innovación manufacturera	Se incrementa el nivel de confianza entre el sector productivo y el sector académico
1.2. Mejorar la vinculación entre los centros de investigación y el sector productivo.	N° de proyectos de investigación colaborativos (cofinanciados)	Informes de entidades que financian proyectos colaborativos	
1.3. Generar incentivos para desarrollar la protección de la propiedad intelectual.	N° de solicitudes de patentes N° de diseños industriales N° de modelos de utilidad (por año)	Reporte de INDECOPI Reporte de INDECOPI Reporte de INDECOPI	
2.1. Mejorar / incrementar los incentivos para la atracción y retención de talento.	N° de nuevos investigadores que se insertan en los programas de formación y centros de investigación	Informe de evaluación de programas	El mercado absorbe los RRHH en CTel que se generan
2.2. Mejorar la calidad de los programas de formación.	N° de programas acreditados Universidad mejor ubicada en Ranking (QS)	Reporte de CONEAU Ranking QS	
2.3. Mejorar la calidad de los programas de formación técnica.	N° de programas acreditados	Reporte de CONEACE	
2.4. Incrementar la oferta de oportunidades de formación.	N° de nuevos programas de formación de post grado en CyT N° de becas en CTI para estudios de postgrado	Reporte de ANR Informe de programas de becas	
2.5. Mejorar los niveles de calidad de educación básica.	Ubicación en el ranking de prueba internacional PISA (lectura) Ubicación en el ranking de prueba internacional PISA (matemáticas) Ubicación en el ranking de prueba internacional PISA (ciencias)	Reporte de PISA Reporte de PISA Reporte de PISA	
3.1. Mejorar la dotación y calidad de la infraestructura y equipamiento de los centros de investigación.	Monto de inversión en infraestructura y equipamiento N° laboratorios certificados	Reporte transparencia económica MEF Reporte de INDECOPI	Existe disponibilidad presupuestal para inversiones en CTel
3.2. Incrementar las capacidades y mejorar la vinculación entre los centros de investigación.	N° de proyectos de investigación colaborativos	Informe de programas de financiamiento de proyectos de investigación	
3.3. Optimizar la asignación de RRHH para la investigación.	Relación investigadores/alumnos por región Ratio investigadores/ población por región	Encuesta de universidades Directorio de investigadores	
4.1. Generar mecanismos y servicios de vigilancia tecnológica.	N° de entidades de vigilancia tecnológica	Informe de estudio de vigilancia tecnológica	Las entidades reportan oportunamente información confiable
4.2. Mejorar la calidad de los sistemas de información (generación, recopilación, gestión y uso).	N° de entidades que reportan información al sistema N° de investigadores que reportan al sistema	Informe de avance de implementación del sistema Directorio de investigadores	
4.3. Mejorar la calidad y disponibilidad (cobertura) de la infraestructura de comunicaciones (redes de banda ancha y otros).	Porcentaje de cobertura nacional de infraestructura de comunicaciones	Informes del Ministerio de Transporte y Comunicaciones	
5.1. Adecuada regulación y marco normativo del SINACYT.	Tasa de ejecución presupuestal de las entidades del SINACYT.	Reporte transparencia económica MEF	El marco normativo se aplica adecuadamente
5.2. Fortalecer la capacidad operativa del ente rector.	Monto presupuestal asignado	Reporte transparencia económica MEF	
	% de ejecución presupuestal	Reporte transparencia económica MEF	
5.3. Incrementar los niveles de apropiación social del conocimiento.	N° de menciones a CONCYTEC en medios de comunicación % de población que conoce las funciones de CONCYTEC	Reporte de oficina de comunicaciones Encuesta de CTel	
5.4. Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las organizaciones de la SINACYT.	Tasa de ejecución presupuestal de las entidades del SINACYT	Reporte transparencia económica MEF	
6.1. Incremento de fuentes de financiamiento para actividades de CTel.	Gasto en Actividades innovativas / Ventas	Encuesta de innovación manufacturera	Se adecua el marco normativo para el financiamiento de actividades de CTel
6.2. Incremento de instrumentos de transferencia y difusión tecnológica.	N° de instrumentos de apoyo a transferencia y difusión tecnológica	Reporte de CONCYTEC	
6.3. Adecuadas fuentes de financiamiento para actividades de CTel.	Empresas que accedieron (% total de empresas)	Reporte de entidades de financiamiento	
6.4. Adecuado acompañamiento del emprendimiento.	Tasa promedio de sobrevivencia de emprendimientos	Reporte de GEM	

3.4. Resultados Esperados

Resultados	Indicador	Línea de base	Meta 2016	Meta 2021
1. Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo.	Nuevas Patentes (2011-2012)	815	950	1200
	Nuevos Diseños Industriales (2011-2012)	88	150	300
	Nuevos Modelos de Utilidad (2011-2012)	556	700	1000
2. Incrementar el número de investigadores debidamente calificados.	N° de investigadores con grado de maestría	2309	3500	6000
	N° de investigadores con grado de doctorado	2070	2200	3000
3. Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación.	Publicaciones (2006-2011) Scopus	2089	4000	5500
4. Mejorar la dotación y calidad de información sobre las condiciones del SINACYT.	Nivel de implementación del sistema de información del Sistema Nacional de Innovación	0	1	1
5. Fortalecer la gobernanza del SINACYT.	N° de instancias de decisión en temas de CTel en las que lidera CONCYTEC	ND	3	5
6. Desarrollo de incentivos para la innovación	Inversión I+D (% PBI) - 2004	0.14%	0.37%	0.70%

3.5. Matriz de instrumentos para el sistema

Sobre la base de los objetivos de política establecidos y el mapeo de actores, se ha identificado los distintos instrumentos de política pública disponibles en el sistema y los actores involucrados. En adición a ello, se debe mencionar que el CONCYTEC, como ente rector del Sistema Nacional de Innovación, tiene un rol coordinador en cada uno de los componentes identificados, además de ejercer su función promotora en muchos de ellos.

OBJETIVOS	COMPONENTE	INSTRUMENTO DE POLÍTICA	INVOLUCRADOS	ROL DE CONCYTEC	
				COORDINADOR	PROMOTOR
1. Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo.	Mejoramiento de la vinculación entre los programas de formación y el sector productivo.	Movilización de estudiantes de últimos ciclos de universidades e institutos técnicos para atender problemas y la demanda de conocimiento del sector productivo	MINEDU	X	
		Observatorio de oportunidades laborales	MINEDU	X	
		Cátedras Universitarias financiadas por empresas	CONCYTEC	X	
		Programas de formación técnica dual	MINEDU/PRODUCE/CONCYTEC	X	X
		Programa de acreditación de competencias laborales	MINEDU / PRODUCE / MINTRA	X	
	Mejorar la vinculación entre los centros de investigación y el sector productivo.	Proyectos de extensión tecnológica para empresas pequeñas y medianas (CITEs)	CONCYTEC/PRODUCE	X	X
		Apoyo a consorcios y redes institucionales y de investigación científica y tecnológica	CONCYTEC	X	X
		Incentivos tributarios para Inversiones en I&D	CONCYTEC	X	X
		Centros de Excelencia	CONCYTEC	X	X
		Programas especiales de I+ D+i colaborativos entre institutos y empresas	CONCYTEC	X	X
	Generar incentivos para desarrollar la protección de la propiedad intelectual.	Apoyo para investigación aplicada en áreas críticas y estratégicas	CONCYTEC/PRODUCE/FINCYT	X	X
		Apoyo para la expansión, modernización y consolidación del sistema de propiedad intelectual	INDECOPI	X	
		Empaquetamiento de innovaciones: diseño industrial, protección legal, condiciones de uso, procedimiento técnico, entre otros	PRODUCE/INDECOPI	X	
		Fomento a las denominaciones de origen	INDECOPI	X	
		Programa de fomento de marcas colectivas	INDECOPI	X	

OBJETIVOS	COMPONENTE	INSTRUMENTO DE POLÍTICA	INVOLUCRADOS	ROL DE CONCYTEC		
				COORDINADOR	PROMOTOR	
2. Incrementar el número de investigadores debidamente calificados.	Mejorar / incrementar los incentivos para la atracción y retención de talento.	Apoyo a visitas de investigadores que residen en el extranjero (corta estancia)	CONCYTEC/FINCYT	X	X	
		Apoyo al retorno de investigadores que residen en el extranjero larga estancia	CONCYTEC	X	X	
		Programas de postdoctorado	CONCYTEC	X	X	
		Cuerpo de Investigadores del Perú	CONCYTEC	X	X	
		Programa de fortalecimiento de capacidades regionales de investigación	CONCYTEC/FINCYT/GORE	X	X	
		Apoyo la incorporación de investigadores extranjeros para realizar actividades seleccionadas de investigación y docencia en el Perú	CONCYTEC	X	X	
	Mejorar la calidad de los programas de formación.	Financiamiento de programas de postgrado	CONCYTEC/FINCYT	X	X	
		Programa de especialización de profesores y de I+D+i en Instituciones de Educación Superior (no universitaria)	MINEDU	X		
		Apoyo la incorporación de investigadores extranjeros para realizar actividades seleccionadas de investigación y docencia en el Perú	CONCYTEC	X	X	
		Adquisición de equipos para CyT de uso compartido	CONCYTEC/FINCYT	X	X	
	Incrementar la oferta de oportunidades de formación.	Apoyo a la expansión y consolidación de bibliotecas electrónicas, y mejora del acceso a publicaciones científicas y tecnológicas internacionales	CONCYTEC	X	X	
		Becas de maestría en universidades extranjeras	PRONABEC	X		
		Creación y promoción de programas especiales de post grado	CONCYTEC	X	X	
		Becas de doctorado en universidades extranjeras	CONCYTEC/PRONABEC/FINCYT	X	X	
		Becas de maestría en universidades nacionales	CONCYTEC/PRONABEC/FINCYT	X	X	
		Becas de doctorado en universidades nacionales	CONCYTEC/PRONABEC/FINCYT	X	X	
	Mejorar los niveles de calidad de educación básica.	Programa de capacitación en Idiomas extranjeros	CONCYTEC/PRONABEC	X		
		Programa de educación científico-tecnológica en la Educación Básica Regular y Alternativa	MINEDU/CONCYTEC	X		
		Mejora de los programas de formación de educación básica	MINEDU	X		
			Capacitación y actualización de docentes en CTI	MINEDU/CONCYTEC	X	
	OBJETIVOS	COMPONENTE	INSTRUMENTO DE POLÍTICA	INVOLUCRADOS	ROL DE CONCYTEC	
3. Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación.	Mejorar la dotación y calidad de la infraestructura y equipamiento de los centros de investigación.	Adquisición de equipos para CyT	CONCYTEC/FINCYT	X	X	
		Implementación de plataformas conjuntas de investigación.	CONCYTEC	X	X	
		Apoyo a la expansión y consolidación de bibliotecas electrónicas, y mejora del acceso a publicaciones científicas y tecnológicas internacionales	CONCYTEC	X	X	
		Extensión de la banda ancha para promover la cooperación de investigadores de las distintas regiones del país, y de la de éstos con sus pares de otros países	MTC	X		
	Incrementar las capacidades y mejorar la vinculación entre los centros de investigación.	Cuerpo de Investigadores del Perú	CONCYTEC	X	X	
		Apoyo a consorcios y redes institucionales y de investigación científica y tecnológica	CONCYTEC/FINCYT	X	X	
		Apoyo para investigación básica en ciencias e ingeniería	CONCYTEC/FINCYT	X	X	
		Apoyo para investigación aplicada en áreas críticas y estratégicas	CONCYTEC/FINCYT	X	X	
		Programas de cooperación científica y tecnológica	CONCYTEC	X	X	
	Optimizar la asignación de RRHH para la	Círculos de investigación	CONCYTEC	X	X	
		Cuerpo de Investigadores del Perú	CONCYTEC	X	X	
		Polos regionales de investigación	CONCYTEC/GORE	X	X	

OBJETIVOS	COMPONENTE	INSTRUMENTO DE POLÍTICA	INVOLUCRADOS	ROL DE CONCYTEC		
				COORDINADOR	PROMOTOR	
4. Mejorar la dotación y calidad de información sobre las condiciones del SINACYT.	Generar mecanismos y servicios de vigilancia tecnológica.	Financiamiento para instituciones de vigilancia tecnológica.	CONCYTEC	X	X	
		Observatorio de patentes vencidas.	INDECOPI	X		
	Mejorar la calidad de los sistemas de información (generación, recopilación, implementación de la red dorsal de fibra óptica. Acceso a Banda Ancha por parte de los actores del SNI)	Sistema de información del SNI	CONCYTEC	X	X	
		Fortalecimiento de capacidades de gestión de información de los actores del SNI.	CONCYTEC	X	X	
		Implementación de la red dorsal de fibra óptica.	MTC	X		
Mejorar la calidad y disponibilidad (cobertura) de la infraestructura de	Acceso a Banda Ancha por parte de los actores del SNI	MTC	X			
OBJETIVOS	COMPONENTE	INSTRUMENTO DE POLÍTICA	INVOLUCRADOS	ROL DE CONCYTEC		
				COORDINADOR	PROMOTOR	
5. Fortalecer la gobernanza del SINACYT.	Adecuada regulación y marco normativo del SINACYT.	Directivas para la actuación de los miembros del SNI	CONCYTEC	X	X	
		Espacios de coordinación intersectorial	CONCYTEC	X	X	
		Espacios de coordinación entre niveles de gobierno	CONCYTEC	X	X	
	Fortalecer la capacidad operativa del ente rector.	Fortalecimiento de los recursos humanos del CONCYTEC	CONCYTEC	X	X	
		Implementación de la unidad de seguimiento y evaluación del SNI	CONCYTEC	X	X	
	Fortalecer la legitimidad del SINACYT ante la población.	Mejoramiento de la infraestructura física	Mejoramiento de la infraestructura física	CONCYTEC	X	X
			Estudios técnicos y prospectivos para la promoción de un mercado de conocimiento para la innovación	CONCYTEC	X	X
		Difusión en medios de comunicación masiva: televisión, radio, periódico, revistas	Eventos de sensibilización sobre el SNI	CONCYTEC	X	X
			Apoyo a los museos de ciencia y tecnología	CONCYTEC	X	X
	Fortalecimiento de la capacidad de gestión de las organizaciones de la	Programas de formación y capacitación en gestión de CTI	Programas de formación y capacitación en gestión de CTI	CONCYTEC	X	X
			Simplificación administrativa para la CTI	CONCYTEC	X	X
	OBJETIVOS	COMPONENTE	INSTRUMENTO DE POLÍTICA	INVOLUCRADOS	ROL DE CONCYTEC	
					COORDINADOR	PROMOTOR
6. Desarrollo de incentivos para la innovación	Incremento de fuentes de financiamiento para actividades de CTel.	Capital de Riesgo con financiamiento pública y privado	COFIDE/CONCYTEC	X		
		Líneas de Crédito especiales para modernización tecnológica e innovación	COFIDE/CONCYTEC	X		
		Start up Perú	PRODUCE	X		
		Incentivos tributarios para Inversiones en I&D	MEF/CONCYTEC	X		
	Incremento de instrumentos de transferencia y difusión tecnológica.	Incubadoras de empresas de alta tecnología	Incubadoras de empresas de alta tecnología	PRODUCE	X	
			Proyectos de fortalecimiento de cadenas productivas y clusters	PRODUCE/CONCYTEC/MINAGRI	X	X
		Proyectos para la Asociatividad y Articulación de PYME	Proyectos para la Asociatividad y Articulación de PYME	PRODUCE	X	
			Oficinas de transferencia tecnológica	CONCYTEC	X	X
		Fondo de adquisición de tecnologías	COFIDE/CONCYTEC	X		
		Proyectos de extensión tecnológica para empresas pequeñas y medianas (CITEs)	PRODUCE/CONCYTEC	X		
		Organización y financiamiento de giras, misiones y pasantías tecnológicas	PRODUCE/CONCYTEC/FINCYT	X	X	
		Parques tecnológicos	CONCYTEC	X	X	
	Centros de Excelencia	CONCYTEC	X	X		
	Adecuadas fuentes de financiamiento para actividades de CTel.	Fondo de Garantía para las PYMEs	Fondo de Garantía para las PYMEs	COFIDE/PRODUCE/CONCYTEC	X	
			Fideicomiso de CTI	COFIDE/CONCYTEC	X	
	Adecuado acompañamiento del emprendimiento.	Programas de compras públicas de base tecnológica	Programas de compras públicas de base tecnológica	CONCYTEC/MEF	X	
			Incubadoras de empresas de alta tecnología	PRODUCE	X	
			Start up Perú	PRODUCE	X	
			Fortalecimiento de aceleradoras de emprendimientos	PRODUCE	X	



IV. Estrategia de intervención del CONCYTEC

Toda política pública está compuesta por una serie de etapas cuya correcta ejecución debería llevar a una implementación eficiente y eficaz de la misma. Es decir, un adecuado proceso permite lograr los objetivos de política con la mejor asignación de los recursos disponibles. En ese sentido, habiendo pasado por las primeras etapas del proceso, que son la adecuada identificación de los problemas que se desea solucionar, sus causas, los actores involucrados relevantes y las alternativas de solución; corresponde elegir la mejor estrategia de intervención en el contexto actual, para implementar adecuadamente la Política Nacional de Innovación.

Por este motivo, el CONCYTEC ha elaborado y pondrá en marcha la **Estrategia Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación: Crear para crecer** como elemento angular de la implementación de la Política Nacional de Innovación. **Crear para crecer** tiene por objetivo promover la ciencia, tecnología e innovación para, a través de ellas, crear soluciones novedosas, factibles y eficientes que permitan a las empresas peruanas ser competitivas a nivel local y global, así como brindar alternativas de solución para los problemas sociales, mejorando la competitividad del país entero.

La estrategia de intervención se ejecutará de la siguiente manera:

- Identificando a los actores clave del Sistema Nacional de Innovación – SNI y las funciones que deben cumplir.
- Diseñando e implementando los instrumentos más adecuados para que los actores clave puedan superar los problemas y limitaciones que enfrentan en el desarrollo de las actividades de I+D+i que les corresponde, según sus funciones y competencias.
- Focalizando la actuación del CONCYTEC y demás actores del SNI, tomando en consideración las áreas o sectores priorizados en el marco de los programas nacionales y sectoriales de CTel; y,
- Estableciendo los indicadores y metas que se deben alcanzar y a los que se debe hacer seguimiento.

4.1. Actores clave del SNI.

El Sistema Nacional de Innovación –SNI es un conjunto integrado de actores e instituciones que, en el ámbito de una nación, se interrelacionan con el fin de llevar adelante el proceso

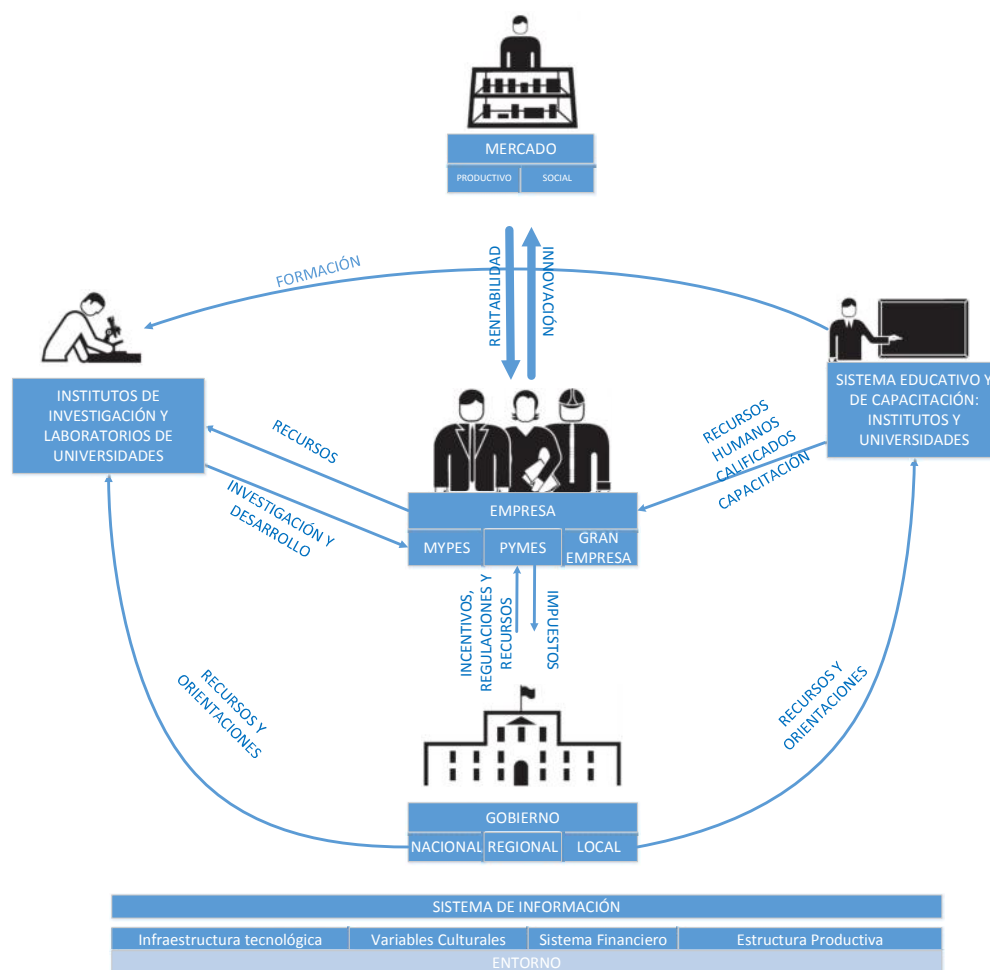
de innovación⁵⁵. El elemento primordial de este sistema es la interrelación, articulación y coordinación entre sus componentes.

La estrategia Crear para crecer busca fomentar y fortalecer a cada uno de los actores del sistema, teniendo una mirada dual sobre su desarrollo. Esta mirada dual, implica que todos los actores deben desarrollarse desde una perspectiva tanto sectorial como territorial, enfatizando la búsqueda de un crecimiento armonioso en los distintos sectores y regiones del país. En ese sentido, el SIN se concibe de la siguiente forma:

- El actor central del SNI es la **empresa**, que es donde finalmente ocurre la innovación. Su motivación es aumentar su rentabilidad mediante el desarrollo de innovaciones de producto, proceso, marketing y organizacionales. La relación más importante al interior del sistema es aquella que se genera entre la empresa y el mercado y se establece cuando la primera logra introducir innovaciones en el segundo y de este modo genera utilidades. La empresa privada opera en forma individual o en colaboración con otras empresas, centros de investigación, universidades y otros cuerpos educacionales.
- Los **investigadores** realizan actividades de I+D en los centros de investigación y dentro de las empresas para atender la demanda de I+D+i. Las actividades de I+D son financiadas por las empresas en conjunto con otros actores como el Estado.
- El **sistema educativo y de capacitación**, es responsable de proveer a las empresas y los centros de investigación de recursos humanos calificados para desarrollar el proceso de innovación. Además, cumple labores de formación de investigadores.
- El **Gobierno** cumple un rol de articulación, promoción y orientación de todos los actores del sistema. Además, establece los incentivos y regulaciones bajo los cuales operan las empresas y transfiere recursos para la innovación, tanto a las empresas como a los investigadores y al sistema educativo. También provee la infraestructura tecnológica que sustenta muchos procesos de I+D y establece orientaciones para la investigación y la labor educativa, a través de la acción de políticas públicas.

El siguiente esquema refleja cómo se articulan los distintos actores en el modelo de SNI que la presente gestión conceptualiza.

⁵⁵ Agosín y Saavedra (1998)



La estrategia Crear para Crecer se ha definido como una herramienta para focalizar y orientar el trabajo de los distintos actores del Sistema Nacional de Innovación con la finalidad de lograr los objetivos de política establecidos. Asimismo, se constituye en el mecanismo mediante el cual se articulan los esfuerzos de promoción que tienen las distintas entidades de los tres niveles de gobierno.

4.2. Instrumentos de política priorizados

En el marco del diagnóstico realizado, las competencias de los actores del sistema y los instrumentos de política disponibles para llevar adelante el fortalecimiento del SNI y hacerlo más eficiente; se ha procedido a realizar una priorización de los instrumentos cuya implementación es necesaria para dinamizar de manera progresiva a los distintos actores, acompañando el proceso de maduración y fortalecimiento del SNI.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada instrumento priorizado. Para fines de presentación, se ha procedido a organizarlos de acuerdo a su articulación con los distintos actores.

4.2.1. Institutos de Investigación:

- **Cuerpo de Investigadores del Perú:** Fortalecimiento de las capacidades de investigación de los institutos de investigación y los centros de formación. Para ello, se propone implementar el Cuerpo de Investigadores del Perú, cuyo funcionamiento será gestionado por el CONCYTEC, usando un mecanismo que permita destacar investigadores a los centros de investigación y formación que requieran desarrollar actividades de investigación vinculados a problemas relevantes para el país, desde una perspectiva de desarrollo productivo.
- **Incentivos por investigación:** Fomentar y desarrollar la investigación en los distintos actores del SINACYT. Para ello, se propone esquemas financieros que premien la producción científica de calidad por parte de los investigadores, generando incentivos que se otorguen en función del rendimiento y la calidad de los beneficiarios.
- **Financiamiento de actividades de I+D:** Implementar programas de promoción de la investigación y desarrollo. Consiste en el diseño e implementación de esquemas de financiamiento que potencien el desarrollo de actividades de I+D con aplicaciones para el sector productivo.
- **Plataformas conjuntas de I+D:** Implementar plataformas conjuntas de investigación. Constituir una red de plataformas conjuntas de investigación (laboratorios, infraestructura y demás facilidades), que permitan desarrollar I+D de avanzada de manera colaborativa y asociativa, optimizando la asignación de recursos, evitando la duplicación de esfuerzos y potenciando la calidad de la investigación peruana.
- **Formación y atracción de capital humano:** Implementar programas de formación de investigadores y profesionales de CTI de alto nivel. Para ello se propone esquemas de financiamiento que permitan por un lado, brindar los recursos para que los mejores talentos del país puedan insertarse en las mejores universidades del mundo. Por otro lado, se busca promover programas de postgrado de alto nivel, tanto de maestría como

de doctorado, que permita que sus graduados cuenten con las habilidades y competencias para desarrollar actividades de I+D+i del nivel más alto en el país.

Además, se promoverá la atracción de talentos a través del financiamiento de investigadores postdoctorales e investigadores senior que puedan insertarse en las diferentes entidades de investigación del país.

- **Programas de acceso a bibliotecas electrónicas:** Fortalecer la capacidad de investigación de todos los actores del SNI mediante el acceso a información especializada y actual. Para ello, se plantea implementar un programa de acceso a licencias universales para revistas indexadas para todas las universidades públicas y privadas así como a los institutos públicos de investigación.

4.2.2. Empresa

- **Financiamiento para extensión tecnológica:** promover el acceso a un conjunto de servicios articulados destinados a mejorar el desempeño productivo de las empresas, especialmente micro y pequeñas, a nivel de productos, procesos o de la organización. Para ello, se propone implementar un esquema de financiamiento que les brinde acceso a: i) provisión de información; ii) adopción de buenas prácticas productivas; iii) apoyo en la adopción, adaptación y desarrollo de tecnologías de gestión y productivas; iv) el cumplimiento de normas y estándares de calidad y ambientales; y v) la formación y fortalecimiento de recursos humanos, entre otros.
- **Parques tecnológicos:** Diseño e implementación de parques científico-tecnológicos y la provisión de servicios de valor agregado. Se propone establecer parques tecnológicos y promover la instalación de empresas de base tecnológica y organizaciones de I+D (unidades de universidades, institutos de investigación, centros de transferencia tecnológica, entre otros). Promover la instalación de empresas que brinden servicios de valor agregado a las empresas instaladas en el Parque, como: servicios de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, incubación empresarial, gestión de la innovación, etc.
- **Programa de compras públicas de base tecnológica:** Diseño e implementación de un esquema de compras públicas que promueva la adopción de estándares de calidad y de cumplimiento de normas técnicas por parte de los pequeños y medianos productores. Se propone fortalecer las capacidades de las PYMES para atender los distintos mercados en los cuales participa, a través de las compras que realizan las entidades públicas,

generando un esquema de financiamiento de largo plazo que posibilite mejorar las condiciones de competitividad de las empresas.

- **Centros de excelencia:** Diseño e implementación de centros de excelencia nacional. Se propone constituir una red de Centros de Excelencia que se dediquen a generar soluciones para problemas complejos de los sectores más competitivos del país, mediante la articulación del sector privado, la academia nacional y el conocimiento y experiencia internacional.
- **Incentivos tributarios:** Diseño e implementación de un esquema de beneficios tributarios para las empresas que desarrollen actividades de I+D+i. Para ello, se propone implementar un esquema articulado de incentivos que incluyan entre otros las deducciones tributarias por inversión en I+D+i.
- **Fortalecimiento de cadenas de valor (priorizadas y promisorias):** El objetivo es eliminar cuellos de botella tecnológicos en cadenas de valor priorizadas y promisorias, a este fin se propone un esquema de: i) Apoyo al desarrollo de agrupamientos y/o aglomeraciones industriales en las regiones de mayor desarrollo industrial en el país, ii) Saneamiento físico y legal de los terrenos para promover la localización de actividades industriales en las diferentes regiones del país.
- **Apoyo a clústeres regionales:** Apoyo a clústeres regionales. Fortalecer las capacidades de los actores públicos y privados, regionales y locales, para identificar y priorizar clústeres asociados a las cadenas de valor.

4.2.3. Sistemas Educativo y de Capacitación

- **Cuerpo de Investigadores del Perú:** Permitirá de la incorporación de profesionales altamente calificados en universidades y centros de educación técnica, fortaleciendo su capacidad para formar nuevos investigadores y profesionales.
- **Formación y atracción de capital humano:** Implementar programas de formación de investigadores y profesionales de alto nivel. Para ello se propone esquemas de financiamiento que permitan por un lado, brindar los recursos para que los mejores talentos del país puedan insertarse en las mejores universidades del mundo y, por otro, promover programas de postgrado de alto nivel, tanto de maestría como de doctorado,

que permita que sus graduados cuenten con las habilidades y competencias para desarrollar actividades de I+D+i del nivel más alto en el país.

- **Programas de acceso a bibliotecas electrónicas:** Fortalecer la capacidad de investigación de todos los actores del SNI mediante el acceso a información especializada y actual. Para ello, se plantea implementar un programa de acceso a licencias universales para revistas indexadas para todas las universidades públicas y privadas así como a los institutos públicos de investigación.

4.3. Programas y áreas priorizadas

La estrategia propone focalizar sus esfuerzos en aquellas áreas o sectores que por sus características puedan tener un potencial estratégico de desarrollo, y a su vez, ganar en competitividad, mejorando el desempeño de las empresas.

En este sentido, con la finalidad de orientar las intervenciones del CONCYTEC, se hace referencia a los programas y las áreas priorizadas. Para cumplir con esta tarea sin duplicar esfuerzos e implementar la Política Nacional de Innovación de manera articulada con los esfuerzos desarrollados por otros actores del SNI, se han tomado en cuenta los programas nacionales aprobados por el CONCYTEC y la priorización realizada en el Estudio de Clusters contratado por el Ministerio de Economía y Finanzas, a través del Consejo Nacional de la Competitividad, en el marco de ejecución de la Agenda de Competitividad 2012 – 2013.

4.3.1. Programas nacionales de CTI

CONCYTEC ha aprobado los cinco (05) programas nacionales transversales que se detallan a continuación⁵⁶:

- Programa Nacional Trasversal de CTI en Biotecnología.
Objetivos del programa:
 - Mejorar la calidad genética de cultivos y crías destinadas a la agro-exportación y a la seguridad alimentaria de la población, mediante biotecnología.
 - Generar productos de alto valor de mercado mediante la aplicación de procesos biotecnológicos a los recursos de la biodiversidad.

⁵⁶ Además se cuenta con el Programa Nacional Sectorial de CTI en Acuicultura, cuyo objetivo es mejorar la productividad y competitividad del sector proporcionándole soporte científico – técnico y propiciando el uso sostenible de los recursos.

- Solucionar problemas prioritarios de salud en la población peruana, mediante la aplicación de la biotecnología.

Componentes:

- Seguridad alimentaria y nutrición.
- Valorización de la biodiversidad.
- Salud.

- Programa Nacional Transversal de CTI en Materiales

Objetivos del programa:

- Impulsar, promover y articular la generación, desarrollo y aplicación de conocimiento científico y tecnológico para incrementar el valor agregado de los metales, minerales, cerámicos, polímeros y materiales compuestos y avanzados, obteniendo productos que el sistema productivo pueda adoptar y utilizar competitivamente.
- Asimismo, incentivar la transferencia y absorción tecnológica con participación de la empresa privada.

Componentes:

- Polímeros naturales y artificiales.
- Metales.
- Materiales cerámicos y minerales no metálicos.
- Nano materiales, materiales compuestos y semiconductores.

- Programa Nacional Transversal de CTI en Ciencia y Tecnología Ambiental

Objetivo del programa:

Impulsar, promover y articular la generación, desarrollo y aplicación de conocimiento científico y tecnológico en materia ambiental, de modo que éste pueda ser utilizado de manera efectiva para la mejora de la calidad de vida de la población, en:

- Mitigación del cambio climático.
- Adaptación al cambio climático.
- Mejoramiento de la calidad ambiental.
- Aprovechamiento sostenible, la conservación y protección de los recursos naturales, y
- Crecimiento productivo y la competitividad del país.



Componentes:

- Cambio climático, riesgos ambientales, conservación y uso sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica.
 - Calidad ambiental.
- Programa Nacional Transversal de CTI en Tecnologías de la Información y Comunicación

Objetivos del programa:

- Aplicar las tecnologías de la información y comunicación para la mejora en la competitividad industrial, educación, salud y seguridad ciudadana.
- Impulsar la industria nacional de tecnologías de la información y comunicación.
- Promover la investigación y desarrollo en TIC en temas estratégicos.

Componentes:

- Investigación y desarrollo.
 - Innovación en la industria nacional de TIC.
 - Extensión y transferencia tecnológica a los sectores y a la sociedad.
- Programa Especial de Transferencia Tecnológica para la Inclusión Social.

Objetivos del programa

- Promover la identificación, transferencia y adaptación de tecnologías que permitan reducir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y urbano-marginales a la inseguridad alimentaria, la contaminación ambiental, la insalubridad, la crisis energética e hídrica, los desastres naturales, los eventos El Niño y el cambio climático.
- Promover acciones de absorción de innovaciones que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas en situación de pobreza y pobreza extrema del país.
- Propiciar la capacitación y especialización técnico-productiva, que asegure la inclusión productiva y consecuente incremento de sus ingresos y renta familiar o empresarial de las poblaciones en situación de pobreza y pobreza extrema del país.

Componentes:

- Transferencia tecnológica en cultivos y crianzas.

- Transformación agroindustrial.
- Transferencia tecnológica en salud y ambiente.
- Transferencia tecnológica en educación productiva, organización y gestión.

4.3.2. Áreas priorizadas

La Agenda de Competitividad, en su estrategia referida a la meta N° 12 establece: “Identificar y priorizar clústeres a partir de una metodología adecuada que permita ponderar y priorizar los clústeres de mayor potencial competitivo, a fin de definir estrategias para impulsarlos”.

Los clústeres están conformados por un conjunto de interrelaciones entre empresas y otros actores relacionados, en un territorio demarcado, que se caracterizan por: 1) Agrupamientos con masa crítica de empresas; 2) Empresas que pertenecen a un mismo sector o sectores complementarios; 3) Comparten una cadena de valor; 4) Demanda que trasciende lo local; 5) Cuentan con el potencial (en un marco de competencia) para el desarrollo de acciones colaborativas (entre empresas y con apoyo de otros actores públicos o privados) e individuales; 6) Tendencia a la mejora de la competitividad de los negocios; y, 7) Miras de internacionalización.

Sobre la base de esta definición, el Estudio de Clusters mencionado identificó 41 clústeres a nivel nacional y realizó una priorización siguiendo los siguientes criterios:

- Ventaja competitiva del clúster y el potencial de crecimiento, que tienen por objetivo medir el potencial de crecimiento en base a la oferta productiva y la demanda de mercado.
- Efecto de arrastre de la cadena de valor en términos de empresas, ocupación y tecnología, así como la masa crítica empresarial involucrada. Estos criterios tienen por objetivo medir la importancia del cluster para el país y las regiones.
- Factibilidad de la iniciativa de desarrollar el cluster, criterio que tiene por objetivo medir el nivel de esfuerzo que se requiere para superar los desafíos que se presenten en su implementación.

Como resultado de la aplicación de estos criterios, el Estudio mencionado priorizó los siguientes dieciséis (16) clusters:

1. Minero Norte y Auxiliar Minero Lima y Arequipa

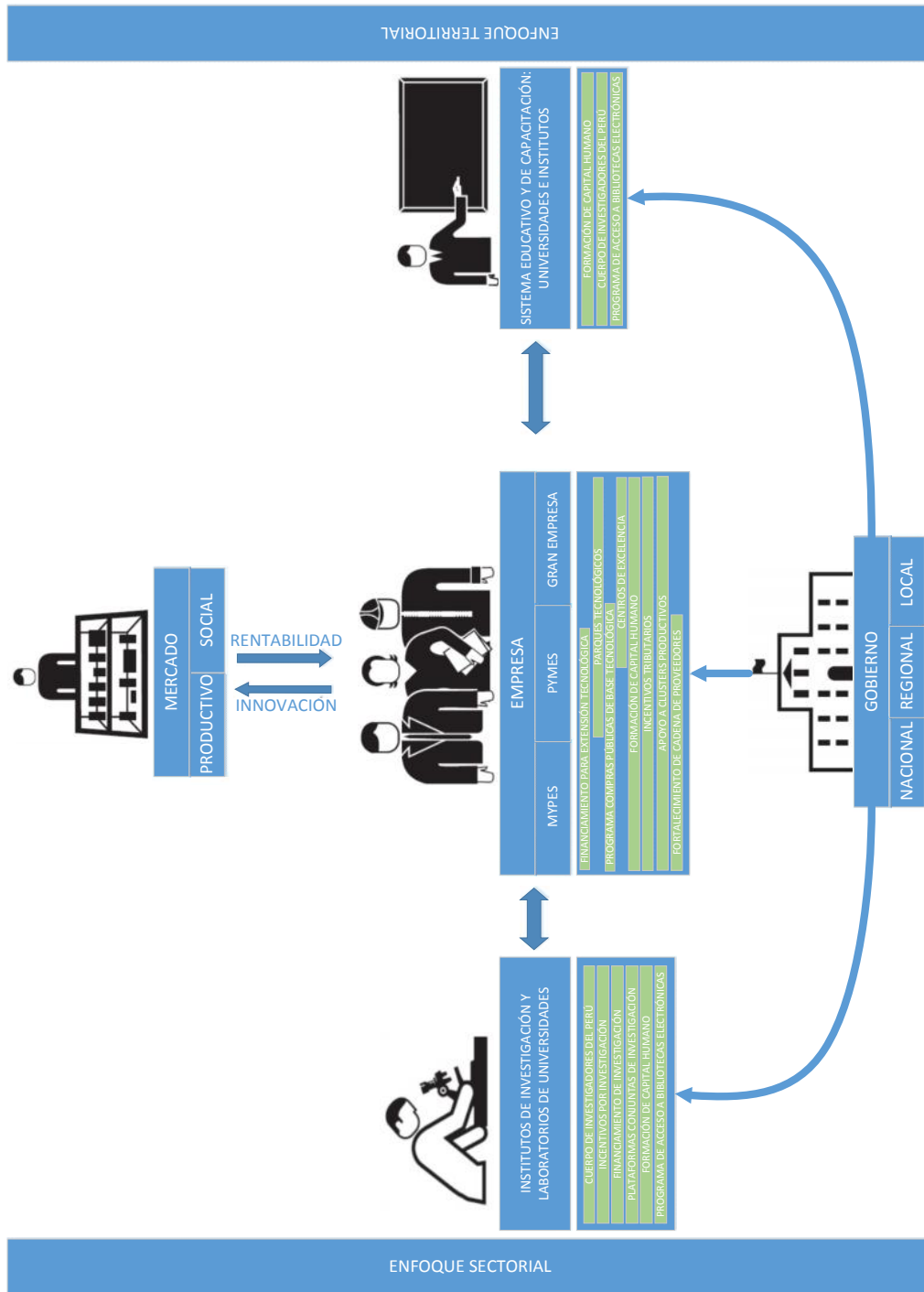
2. Turismo Cultural Cuzco
3. Moda Vestir en Lima
4. Logística en el Callao
5. Pesca: Harina y Aceite de Pescado de la costa
6. Pelos Finos Arequipa-Cuzco-Puno
7. Construcción en Lima
8. Pesca: Pescado Congelado y Conservas de la costa
9. Gastronomía & Food Service en Lima
10. Café del Norte
11. Software en Lima
12. Cárnico en Lima
13. Auxiliar Agroalimentario en Lima
14. Salud en Lima
15. Hortofrutícola en la Costa
16. Auxiliar Automotriz en Lima

Cabe señalar que la relación de programas y áreas priorizados podrán ser actualizados, de manera fundamentada, en función a los estudios de prospección y diagnósticos que el CONCYTEC viene llevando a cabo, los cuales permitirán establecer nuevas áreas e identificar sectores promisorios.

La estrategia, en consecuencia, deberá dar preferencia a las propuestas que presenten los actores del SNI, en el marco de los instrumentos priorizados, y que se encuentren relacionados con los programas y las áreas identificados como prioritarios.

4.4 Matriz de Marco Lógico de la Estrategia

ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	RIESGOS/SUPUESTOS
OBJETIVO DE DESARROLLO: <i>Reducir la vulnerabilidad del desarrollo productivo y social del país</i>	Tasa de crecimiento del PBI	Reportes anuales del BCRP, INEI	El Estado Peruano continúa priorizando el apoyo a las actividades de I+D+I.
	Porcentaje de la población en situación de pobreza	Encuesta Nacional de Hogares	
PROPÓSITO: <i>Fortalecimiento y mejoramiento de la eficiencia del sistema nacional de innovación para la diversificación y</i>	Porcentaje de aporte de las actividades de I+D+I al crecimiento del PBI	Informes anuales del BCRP Reportes de Estudios Económicos del CONCYTEC	Los diversos actores del SNI ejercen sus funciones en los niveles esperados.
	N° de nuevas patentes	Reportes del INDECOPI	
RESULTADOS: 1.- Los resultados de investigación atienden las necesidades del sector productivo.	N° de nuevos diseños industriales	Registro nacional de investigadores	Las entidades encargadas de la gestión de la propiedad intelectual son fortalecidas y mejoran sus resultados.
	N° de nuevos modelos de utilidad		
2.- Incremento del número de investigadores debidamente calificados	N° de investigadores con grado de maestría	Informes de la ANR	Las leyes no permiten la creación de centros de formación con bajos niveles de calidad.
	N° de investigadores con grado de doctor		
3.- Mejoramiento de los niveles de calidad de los centros de investigación	N° de publicaciones en revistas indizadas	SCIMAGO	
4.- Mejoramiento de la dotación y calidad de información sobre las condiciones del SINACYT	Nivel de implementación del sistema de información del SINACYT	Informes de evaluaciones del sistema	Los actores del SNI cuentan con personal capacitado para Gestionar la información.
		Documentos institucionales de las entidades del sistema (memorias anuales, planes estratégicos, etc.)	
5.- Gobernanza del SINACYT fortalecida	N° de instancias de decisión en temas de CTel en las que lidera CONCYTEC	Documentos institucionales de las entidades del sistema (memorias anuales, planes estratégicos, etc.)	
6.- Desarrollo de incentivos para la innovación	Inversión en I+D+I como porcentaje del PBI	SIAF Consulta Amigable Informes anuales de CORCYTECs	El Estado Peruano continúa priorizando el apoyo a las actividades de I+D+I.
INSTRUMENTOS			
(priorizados según estrategia de intervención de CONCYTEC en el cumplimiento de su rol promotor)	(Presupuesto asignado a cada instrumento en nuevos soles)		
Cuerpo de Investigadores del Perú	38,400,000.00		
Incentivos por investigación	50,400,000.00		
Financiamiento de investigación	480,000,000.00		
Plataformas conjuntas de investigación	75,000,000.00		
Formación de capital humano becas	135,000,000.00		
Programas de acceso a bibliotecas electrónicas	32,000,000.00		
Financiamiento para extensión tecnológica	15,000,000.00		
Parques tecnológicos	100,000,000.00		
Programa de compras públicas de base tecnológica	300,000.00		
Centros de excelencia	200,000,000.00		
Incentivos tributarios	900,000.00		
Formación de capital humano programas	108,000,000.00		
Fortalecimiento de cadenas de valor localizadas y promisorias	55,000,000.00		
Apoyo a clusters regionales	24,000,000.00		
Total	1,314,000,000.00		El diseño, aprobación e implementación de los instrumentos se llevan a cabo según lo planificado.



4.5 Presupuesto y Metas

N°	Instrumento	Unidad de medida	Línea base	Meta 2016	Meta 2021	2014	2015	2016	Costo acumulado al 2016	Costo acumulado al 2021
1.	Cuerpo de Investigadores del Perú	Investigadores	0	500	3000	S/. 24,000,000.00	S/. 42,000,000.00	S/. 60,000,000.00	S/. 126,000,000.00	S/. 1,116,000,000.00
2.	Incentivos por investigación	Subvención mensual	0	1500	3000	S/. 9,000,000.00	S/. 18,000,000.00	S/. 27,000,000.00	S/. 54,000,000.00	S/. 270,000,000.00
3.	Financiamiento de investigación	Proyectos	122	1000	2500	S/. 250,000,000.00	S/. 375,000,000.00	S/. 500,000,000.00	S/. 1,125,000,000.00	S/. 5,825,000,000.00
4.	Plataformas conjuntas de investigación	Laboratorios	0	2	6	S/.	S/. 150,000,000.00	S/. 150,000,000.00	S/. 300,000,000.00	S/. 900,000,000.00
5.	Formación de capital humano becarios	Becarios	0	300	1000	S/. 36,000,000.00	S/. 36,000,000.00	S/. 63,000,000.00	S/. 135,000,000.00	S/. 405,000,000.00
6.	Programas de acceso a bibliotecas electrónicas	Bases de datos	1	4	6	S/. 8,000,000.00	S/. 8,000,000.00	S/. 16,000,000.00	S/. 32,000,000.00	S/. 48,000,000.00
7.	Financiamiento para extensión tecnológica	Proyectos	0	40	140	S/.	S/. 15,000,000.00	S/. 30,000,000.00	S/. 45,000,000.00	S/. 375,000,000.00
8.	Parques tecnológicos	Parques Tec	0	5	5	S/.	S/. 80,000,000.00	S/. 120,000,000.00	S/. 200,000,000.00	S/. 200,000,000.00
9.	Programa de compras públicas de base tecnológica	Normas diseñadas	0	1	3	S/. 100,000.00	S/. 100,000.00	S/. 100,000.00	S/. 300,000.00	S/. 300,000.00
10.	Centros de excelencia	Centros	0	10	16	S/. 20,000,000.00	S/. 60,000,000.00	S/. 120,000,000.00	S/. 200,000,000.00	S/. 320,000,000.00
11.	Incentivos tributarios	Normas diseñadas	1	3	4	S/. 300,000.00	S/. 300,000.00	S/. 300,000.00	S/. 900,000.00	S/. 1,200,000.00
12.	Formación de capital humano programas	Programas	6	40	100	S/. 60,000,000.00	S/. 90,000,000.00	S/. 120,000,000.00	S/. 270,000,000.00	S/. 1,380,000,000.00
13.	Fortalecimiento de cadenas de valor (priorizadas y promisorias)	Cadenas fortalecidas	0	6	6	S/.	S/. 40,000,000.00	S/. 60,000,000.00	S/. 100,000,000.00	S/. 160,000,000.00
14.	Apoyo a clusters regionales	Clusters fortalecidos	0	6	16	S/.	S/. 20,000,000.00	S/. 40,000,000.00	S/. 60,000,000.00	S/. 120,000,000.00
		Total				S/. 407,402,014.00	S/. 934,402,015.00	S/. 1,306,402,016.00	S/. 2,648,200,000.00	S/. 11,120,500,000.00

4.6. Resultados esperados

- En competitividad:

Efectos de la inversión en I+D sobre competitividad país				
Índice	Medida	2013-2014	2016	2021*
I+D/PBI	Porcentajes	0.1	0.33	0.7
Índice Global de Competitividad	Puntuación	4.25	4.37	4.86
	Ubicación en Ranking	61	53-54	Top 30
Índice del Pilar de Innovación	Puntuación	2.76	2.96	3.62
	Ubicación en Ranking	122	105-106	Top 50
* Para alcanzar los puntajes y ranking reportados en esta columna, se asume que Perú está en la etapa de transición del stage 2 al stage 3				
Elaboración: propia.				

En el 2016, con 0.33% del PBI invertido en I+D, el Perú llegaría a posicionarse entre los puestos 53 y 54 del ranking correspondiente al Índice Global de competitividad y cerca del Top 100 en el ranking correspondiente al Índice del Pilar de Innovación.

En el 2021, con una inversión de 0.7% del PBI en I+D el Perú llegaría a posicionarse el Top 30 del ranking correspondiente al Índice Global de competitividad y cerca del Top 50 en el ranking correspondiente al Índice del Pilar de Innovación.

- En el Producto Bruto Interno:

Impacto en PBI real (Mill. S/. 1994)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	267,779	267,779	-
2015	283,980	284,162	182
2016	301,161	301,763	602
2017	316,219	317,433	1,214
2018	332,030	334,101	2,072
2019	348,631	351,710	3,079
2020	366,063	370,309	4,247
2021	384,366	390,023	5,657
Acum. 2014-21	2,600,227	2,617,280	17,053

Fuente: CONCYTEC

A partir del segundo año de ejecución de la estrategia se observan los primeros resultados de mayor nivel de PBI, lo cual se muestra en la última columna. Este incremento del nivel de PBI

tiene su origen en el incremento de la Productividad Total de Factores PTF logrado por la mayor inversión en I+D. De esta manera, al 2021 se estima un impacto acumulado de 17,053 millones de soles adicionales en el PBI.

Impacto en Tasa de Crecimiento del PBI real

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	6.1	6.1	-
2015	6.1	6.1	0.1
2016	6.1	6.2	0.1
2017	5.0	5.2	0.2
2018	5.0	5.3	0.3
2019	5.0	5.3	0.3
2020	5.0	5.3	0.3
2021	5.0	5.3	0.3
Prom. 2014-21	5.4	5.6	

Fuente: CONCYTEC

Además, el mayor nivel de PBI incrementa las tasas de crecimiento por encima de lo estimado en el Marco Macroeconómico Multianual 2014-2016 (revisado) En ese sentido, el crecimiento promedio del PBI, en el periodo 2014-2021, pasaría de 5.4 a 5.6%.

- En los ingresos corrientes del gobierno general:

Impacto en Ingresos Corrientes del GG⁵⁷ (Mill. S/. 1994)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	57,037	57,037	-
2015	61,340	61,379	39
2016	65,653	65,784	131
2017	68,113	68,375	262
2018	71,519	71,965	446
2019	75,095	75,758	663
2020	78,850	79,765	915
2021	82,792	84,011	1,219
Acum. 2014-21	560,400	564,075	3,675

Fuente: CONCYTEC

Debido al incremento del PBI y tomando en cuenta el efecto del mismo sobre los ingresos tributarios, se estima que la recaudación fiscal se incrementaría, acumulando cerca de 4 mil millones de nuevos soles al término del 2021. Se debe resaltar que el origen de estos ingresos

⁵⁷ Cabe indicar que el impacto en Ingresos Corrientes del GG al provenir de un mayor nivel de productividad –y no de un mayor precio de materias primas- permiten una mejora sustancial en las finanzas públicas, ver Granda y otros (2012).

fiscales no se encuentra vinculado a variaciones de precios de materias primas, sino a incrementos de productividad resultado de la inversión en I+D.

- En empleo:

Debido a la mayor tasa de crecimiento del PBI producto de la inversión en I+D, se espera tener un efecto positivo en el empleo, creando 168 mil nuevos empleos adicionales adecuadamente calificados hasta el año 2021.

- Flujo de PBI y Gasto en I+D luego de la intervención de los programas (Mill. S/. 1994)

**Flujo de Inversión en I+D adicional por la estrategia
e Ingresos generados en PBI a corto y mediano plazo**
(Mill. S/. 1994)

Rubro	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Acum. 2014 - 2021
Ingresos generados (PBI adicional)	-	182	602	1,214	2,072	3,079	4,247	5,657	17,632
Inversión adicional en I+D del Sector Público	161	341	483	629	790	966	1,158	1,369	5,898
Impacto (flujo neto)	(161)	(159)	119	585	1,282	2,113	3,088	4,288	11,734

Fuente: CONCYTEC

Dado que el mayor impacto de la inversión en I+D se observa en el mediano y largo plazo, en los primeros años el flujo de inversión pública supera al incremento de los ingresos (PBI adicional); pese a ellos la situación se revierte a partir del 2016, acumulando hasta el año 2021 un saldo de 11 734 millones de soles en términos reales.

De esta manera, se observa que por cada sol que el Estado invierte en I+D, se obtiene un retorno de 2.98 soles. Este dato es consistente con lo que señala la literatura internacional, y experiencias comparadas.



Bibliografía

- Acuerdo Nacional (2002), Política N° 20: “Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología”
- Aráoz, M. (2008) “Balance sobre el estado del comercio internacional con miras a la reunión de APEC”; Economía y Sociedad N° 69; CIES; Noviembre 2008.
- BID (2013), “Perú: Brief country overview”. Interamerican Development Bank. November 11, 2013.
- CEPAL (2008) “Espacios Iberoamericanos. La economía del conocimiento”.
- CEPLAN (2011), “Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021”
- CEPLAN, “Las políticas de Estado del Acuerdo Nacional”
- CONAM (2008) Perú: país megadiverso. Comisión Nacional de Diversidad Biológica, Consejo Nacional del Ambiente.
- CONCYTEC (2006), “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006 – 2021”
- Constitución Política del Perú de 1993
- Daude, C. y Fernandez-Arias, E. (2010), “On the Role of Productivity and Factor Accumulation in Economic Development in Latin America and the Caribbean”. IDB Working Paper Series # IDB-WP-155.
- Hausmann, Ricardo, Hwang, Jason y Rodrik, Dani, 2006. "What You Export Matters," CEPR Discussion Papers 5444, C.E.P.R. Discussion Papers.
- INEI (2011) Perú: Tecnologías de Información y Comunicaciones en las Empresas. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI 2011.
- INEI (2012) Encuesta Nacional de Hogares. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- INEI (2013) Las Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Informe Técnico N° 6 Junio de 2013.
- IOP PUCP (2007) Estado de la Opinión Pública: Ciencia y Tecnología. Brecha tecnológica y percepción científica en Lima. Instituto de Opinión Pública. PUCP. Año II. Octubre de 2007.
- IPE (2009) El reto de la infraestructura al 2018. “La brecha de inversión en infraestructura en el Perú 2008”.
- Jaramillo Salazar, H. (2008) “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.
- Jean Imbs y Romain Wacziarg (2003). American Economic Review, American Economic Association, vol. 93(1), pages 63-86, March.
- Kuramoto (2012) Lineamientos de la inversión pública para el desarrollo, promoción y financiamiento de la innovación tecnológica.
- Kuramoto y Díaz (2010), Evaluación de políticas de apoyo a la innovación en el Perú, GRADE, Lima – Perú.
- Lemola et al (2011), Evaluación del comité de los institutos públicos de investigación y desarrollo peruanos, Advansis Oy Helsinki FINLAND.

Ley N° 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

Lugones, G., Gutti, P y Le Clech, N. I (2007) "Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina". Serie Estudios y Perspectivas N° 89, CEPAL, Octubre 2007, México.

McMillan, Margaret y Rodrik, Dani, 2012. "Globalization, structural change, and productivity growth," IFPRI discussion papers 1160, International Food Policy Research Institute (IFPRI).

MEF (2013), "Marco Macroeconómico Multianual 2014 – 2016"

OECD (2011) OECD Reviews of Innovation Policy: Peru. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264128392-en>

OEI (2010) Percepción de los Jóvenes sobre la Ciencia y la Profesión Científica en Lima Metropolitana. Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Piscoya, L. (2006) "Ranking universitario en el Perú", Asamblea Nacional de Rectores.

Sagasti F. (2010) Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: antecedentes y propuesta. Revista Innovación UNI. Ciencia y Tecnología al Servicio del País. I semestre 2010. Pág. 59-68.

Tello M.D. y Távora J. (2010) "Productive Development Policies in Latin American Countries: The case of Peru, 1990-2007". IDB Working Paper Series No. IDB-WP-129

UIS (2010) Global Education Digest. Comparing education statistics around the world. UNESCO Institute for Statistics

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

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

Villarán, F. (2007) *El mundo de la Pequeña Empresa*, MINCETUR, CONFIEP, COPEME, Lima.

WEF (2012) The Global Competitiveness Report 2012-2013.

WEF (2013) The Global Competitiveness Report 2013-2014.

Anexo I: Propuesta de Distribución de Recursos por Programa - Propuesta de Distribución de Instrumentos por Programa en el año 2016

N°	Instrumento	Unidad de medida	Línea base	Meta 2016	Meta 2021	Programas Nacionales Transversales 2016				
						TICs	Medio Ambiente	Materiales	Biotecnología	Transferencia Tecnológica
1	Cuerpo de Investigadores del Perú	Investigadores	0	500	3000	125	125	125	125	0
2	Incentivos por investigación	Subvención mensual	0	1500	3000	375	375	375	375	0
3	Financiamiento de investigación	Proyectos	122	1000	2500	200	200	200	200	200
4	Plataformas conjuntas de investigación	Laboratorios	0	2	6					
5	Formación de capital humano becas	Becarios	0	300	1000	60	60	60	60	60
6	Programas de acceso a bibliotecas electrónicas	Bases de datos	1	4	6					
7	Financiamiento para extensión tecnológica	Proyectos	0	40	140	8	8	8	8	8
8	Parques tecnológicos	Parques Tec	0	5	5	1	1	1	1	1
9	Programa de compras públicas de base tecnológica	Normas diseñadas	0	1	3					
10	Centros de excelencia	Centros	0	10	16	2	2	2	2	2
11	Incentivos tributarios	Normas diseñadas	1	3	4					
12	Formación de capital humano programas	Programas	6	40	100	6	6	6	6	0
13	Fortalecimiento de cadenas de valor (priorizadas y promisorias)	Cadenas fortalecidas	0	6	6					8
14	Apoyo a clusters regionales	Clusters fortalecidos	0	6	16	0	0	0	0	6

Propuesta de Distribución de Recursos por Programa en el año 2016

N°	Instrumento	Unidad de medida	Programas Nacionales Transversales 2016				
			TICs	Medio Ambiente	Materiales	Biotecnología	Transferencia Tecnológica
1	Cuerpo de Investigadores del Perú	Investigadores	S/. 12,000,000.00	S/. 12,000,000.00	S/. 12,000,000.00	S/. 12,000,000.00	S/. -
2	Incentivos por investigación	Subvención mensual	S/. 6,750,000.00	S/. 6,750,000.00	S/. 6,750,000.00	S/. 6,750,000.00	S/. -
3	Financiamiento de investigación	Proyectos	S/. 80,000,000.00	S/. 80,000,000.00	S/. 80,000,000.00	S/. 80,000,000.00	S/. 80,000,000.00
4	Plataformas conjuntas de investigación	Laboratorios	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
5	Formación de capital humano becas	Becarios	S/. 27,000,000.00	S/. 27,000,000.00	S/. 27,000,000.00	S/. 27,000,000.00	S/. 27,000,000.00
6	Programas de acceso a bibliotecas electrónicas	Bases de datos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
7	Financiamiento para extensión tecnológica	Proyectos	S/. 4,000,000.00	S/. 4,000,000.00	S/. 4,000,000.00	S/. 4,000,000.00	S/. 4,000,000.00
8	Parques tecnológicos	Parques Tec	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00
9	Programa de compras públicas de base tecnológica	Normas diseñadas	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
10	Centros de excelencia	Centros	S/. 40,000,000.00	S/. 40,000,000.00	S/. 40,000,000.00	S/. 40,000,000.00	S/. 40,000,000.00
11	Incentivos tributarios	Normas diseñadas	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
12	Formación de capital humano programas	Programas	S/. 12,000,000.00	S/. 12,000,000.00	S/. 12,000,000.00	S/. 12,000,000.00	S/. -
13	Fortalecimiento de cadenas de valor (priorizadas y promisorias)	Cadenas fortalecidas	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 44,000,000.00
14	Apoyo a clusters regionales	Clusters fortalecidos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 24,000,000.00
Total			S/. 201,750,000.00	S/. 201,750,000.00	S/. 201,750,000.00	S/. 201,750,000.00	S/. 239,000,000.00

Propuesta de Distribución de instrumentos por Programa en el año 2021

N°	Instrumento	Unidad de medida	Línea base	Meta 2016	Meta 2021	Programas Nacionales Transversales 2021				
						TICs	Medio Ambiente	Materiales	Biotecnología	Transferencia Tecnológica
1	Cuerpo de Investigadores del Perú	Investigadores	0	300	500	125	125	125	125	-
2	Incentivos por investigación	Subvención mensual	0	1500	3000	750	750	750	750	-
3	Financiamiento de investigación	Proyectos	122	500	1000	200	200	200	200	200
4	Plataformas conjuntas de investigación	Laboratorios	0	2	4			4		
5	Formación de capital humano becas	Becarios	0	300	1000	200	200	200	200	200
6	Programas de acceso a bibliotecas electrónicas	Bases de datos	1	4	6			6		
7	Financiamiento para extensión tecnológica	Proyectos	0	20	26	5	5	5	5	5
8	Parques tecnológicos	Parques Tec	0	5	5			5		
9	Programa de compras públicas de base tecnológica	Normas diseñadas	0	5	10			10		
10	Centros de excelencia	Centros	0	10	16	3	4	4	4	-
11	Incentivos tributarios	Normas diseñadas	1	3	3			3		
12	Formación de capital humano programas	Programas	6	24	40	8	10	10	10	-
13	Fortalecimiento de cadenas de valor (priorizadas y promisorias)	Cadenas fortalecidas	0	8	16					16
14	Apoyo a clusters regionales	Clusters fortalecidos	0	6	16	-	-	-	-	16

Propuesta de Distribución de Recursos por Programa en el año 2021

N°	Instrumento	Unidad de medida	Programas Nacionales Transversales 2021				
			TICs	Medio Ambiente	Materiales	Biotecnología	Transferencia Tecnológica
1	Cuerpo de Investigadores del Perú	Investigadores	S/. 72,000,000.00	S/. 72,000,000.00	S/. 72,000,000.00	S/. 72,000,000.00	S/. -
2	Incentivos por investigación	Subvención mensual	S/. 13,500,000.00	S/. 13,500,000.00	S/. 13,500,000.00	S/. 13,500,000.00	S/. -
3	Financiamiento de investigación	Proyectos	S/. 200,000,000.00	S/. 200,000,000.00	S/. 200,000,000.00	S/. 200,000,000.00	S/. 200,000,000.00
4	Plataformas conjuntas de investigación	Laboratorios	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
5	Formación de capital humano becas	Becarios	S/. 90,000,000.00	S/. 90,000,000.00	S/. 90,000,000.00	S/. 90,000,000.00	S/. 90,000,000.00
6	Programas de acceso a bibliotecas electrónicas	Bases de datos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
7	Financiamiento para extensión tecnológica	Proyectos	S/. 14,000,000.00	S/. 14,000,000.00	S/. 14,000,000.00	S/. 14,000,000.00	S/. 14,000,000.00
8	Parques tecnológicos	Parques Tec	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00
9	Programa de compras públicas de base tecnológica	Normas diseñadas	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
10	Centros de excelencia	Centros	S/. 80,000,000.00	S/. 80,000,000.00	S/. 80,000,000.00	S/. 80,000,000.00	S/. -
11	Incentivos tributarios	Normas diseñadas	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
12	Formación de capital humano programas	Programas	S/. 40,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. 20,000,000.00	S/. -
13	Fortalecimiento de cadenas de valor (priorizadas y promisorias)	Cadenas fortalecidas	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 88,000,000.00
14	Apoyo a clusters regionales	Clusters fortalecidos	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. 64,000,000.00
Total			S/. 529,500,000.00	S/. 509,500,000.00	S/. 509,500,000.00	S/. 509,500,000.00	S/. 476,000,000.00

ANEXO II - Nota Metodológica

1. Efectos de la inversión en I+D sobre la competitividad del país

Para medir el efecto de la inversión en I+D, que propone la estrategia **Crear para Crecer**, sobre la competitividad del país, se ha tomado en consideración los datos del Reporte de Competitividad Global 2013-2014, elaborado por el Foro Económico Mundial – WEF (siglas en inglés), la base de datos de World Economic Outlook del Fondo Monetario Internacional, la base de datos del Banco Mundial y la base de datos de la UNESCO sobre ciencia y tecnología.

Se han realizado estimaciones mediante regresiones lineales (método de mínimos cuadrados ordinarios) para todos los países que aparecen en el ranking del reporte WEF, donde las variables explicadas son la puntuación que obtiene cada país en el Índice Global de Competitividad de este reporte y aquella que obtiene en el Índice del Pilar de Innovación del ranking mencionado, los cuales son aspectos que se desean impulsar mediante la estrategia Crear para Crecer.

Las variables explicativas son: el PBI per cápita US\$ - Paridad de Poder Adquisitivo, la inversión en I+D como porcentaje del PBI de cada país y el puntaje correspondiente al Pilar de Salud y Educación Primaria del WEF. Asimismo, se utilizaron variables de control, como el “stage” en el que se encuentra cada país según el reporte del WEF y otras variables multiplicativas de los “stages” con el PBI per cápita y el nivel de inversión de I+D como porcentaje del PBI.

Los modelos utilizados fueron:

Para la puntuación correspondiente al Índice Global de Competitividad – ICG:

$$\text{scoregci} = \alpha + \beta_1 * \text{gdp_pc} + \beta_2 * \text{idgdp} + \beta_3 * \text{scorehed} + \beta_4 * \text{d1} + \beta_5 * \text{d2} + \beta_6 * \text{d3} + \beta_7 * \text{d4} + \beta_8 * \text{id1} + \beta_9 * \text{id2} + \beta_{10} * \text{id3} + \beta_{11} * \text{id4} + \beta_{12} * \text{gdp_pcd1} + \beta_{13} * \text{gdp_pcd2} + \beta_{14} * \text{gdp_pcd3} + \beta_{15} * \text{gdp_pcd4} + e$$

Donde:

Variable	Descripción de variable
scoregci	Puntaje correspondiente al Índice de Competitividad Global del WEF.
gdp_pc	PBI per cápita US\$ - Paridad de Poder Adquisitivo
idgdp	Inversión en I+D como porcentaje del PBI
scorehed	Puntaje correspondiente al Pilar de Salud y Educación Primaria del WEF
d1	Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en el stage 1 (Factor-driven) según el WEF
d2	Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en la transición del stage 1 al stage 2 según el WEF
d3	Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en el stage 2 (Efficiency-driven) según el WEF
d4	Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en la transición del stage 2 al stage 3 según el WEF
id1	Variable multiplicativa entre d1 y idgdp
id2	Variable multiplicativa entre d2 y idgdp
id3	Variable multiplicativa entre d3 y idgdp
id4	Variable multiplicativa entre d4 y idgdp
gdp_pcd1	Variable multiplicativa entre d1 y gdp_cp
gdp_pcd2	Variable multiplicativa entre d2 y gdp_cp
gdp_pcd3	Variable multiplicativa entre d3 y gdp_cp
gdp_pcd4	Variable multiplicativa entre d4 y gdp_cp

Para la puntuación correspondiente al Índice del Pilar de Innovación

$$score_{ii} = \alpha + \beta_1 * gdp_pc + \beta_2 * idgdp + \beta_3 * scorehed + \beta_4 * d1 + \beta_5 * d2 + \beta_6 * d3 + \beta_7 * d4 + \beta_8 * id1 + \beta_9 * id2 + \beta_{10} * id3 + \beta_{11} * id4 + \beta_{12} * gdp_pcd1 + \beta_{13} * gdp_pcd2 + \beta_{14} * gdp_pcd3 + \beta_{15} * gdp_pcd4 + e$$

Donde:

Variable	Descripción de variable
scoreii	Puntaje correspondiente al Pilar de Innovación del WEF.

Los resultados de las regresiones de los dos modelos descritos, se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1

Descripción de variable	Variable	GCI	Pilar de Innovación
		Coefficiente P - value	Coefficiente P - value
PBI per cápita US\$ - Paridad de Poder Adquisitivo	gdp_pc	0.02194861	0.02249001
		0.007	0.001
Inversión en I+D como porcentaje del PBI	idgdp	0.2187761	0.55479561
		0.0005	0
Puntaje correspondiente al Pilar de Salud y Educación Primaria del WEF	scorehed	0.1669565	0.11545865
		0.0001	0.0365
Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en el stage 1 (Factor-driven) según el WEF	d1	-0.09264604	0.32808227
		0.7469	0.3105
Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en la transición del stage 1 al stage 2 según el WEF	d2	0.40971483	0.5388118
		0.1489	0.0715
Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en el stage 2 (Efficiency-driven) según el WEF	d3	0.25950546	0.56813141
		0.4116	0.1226
Dummy donde 1 es para el país que se encuentra en la transición del stage 2 al stage 3 según el WEF	d4	1.000031	1.2639095
		0.0027	0.0038
Variable multiplicativa entre d1 y idgdp	id1	-0.14188496	0.2475068
		0.6254	0.4078
Variable multiplicativa entre d2 y idgdp	id2	-0.39333281	-0.83774139
		0.1419	0.0368
Variable multiplicativa entre d3 y idgdp	id3	0.01719768	-0.15278362
		0.9245	0.3951
Variable multiplicativa entre d4 y idgdp	id4	-0.09725332	-0.26280232
		0.5405	0.3058
Variable multiplicativa entre d1 y gdp_cp	gdp_pcd1	0.12383104	0.02944181
		0.0186	0.5986
Variable multiplicativa entre d2 y gdp_cp	gdp_pcd2	-0.00357964	-0.01617956
		0.6912	0.0774
Variable multiplicativa entre d3 y gdp_cp	gdp_pcd3	0.00161229	-0.0306646
		0.9359	0.2524
Variable multiplicativa entre d4 y gdp_cp	gdp_pcd4	-0.03994253	-0.05410733
		0.0017	0.0034
Constante	_cons	2.6403165	1.8518332
		0	0
Estadísticos	aic	35.938401	99.432974
	bic	79.576607	143.07118
	r2_a	0.80730288	0.82228684

Utilizando los coeficientes correspondientes a las variables explicativas y de control, se estimaron los puntajes correspondientes al Índice Global de Competitividad y al del Pilar de Innovación que obtendría Perú para dos escenarios:

Escenario A

Para este escenario se estimaron los puntajes correspondientes a los índices mencionados, considerando una convergencia gradual de la inversión en I+D (% PBI) a una meta de 0.33% para el año 2016 y de 0.7% al año 2021⁵⁸.

Con dichos puntajes, se procedió a buscar la ubicación que tendría el Perú en los años 2016 y 2021 según el Reporte de Competitividad Global 2013-2014, elaborado por el Foro Económico Mundial – WEF, dando como resultado lo que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2

Efectos de la inversión en I+D sobre competitividad país				
Índice	Medida	2013-2014	2016	2021*
I+D/PBI	Porcentajes	0.1	0.33	0.7
Índice Global de Competitividad	Puntuación	4.25	4.37	4.86
	Ubicación en Ranking	61	53-54	Top 30
Índice del Pilar de Innovación	Puntuación	2.76	2.96	3.62
	Ubicación en Ranking	122	105-106	Top 50

* Para alcanzar los puntajes y ranking reportados en esta columna, se asume que Perú está en la etapa de transición del stage 2 al stage 3

Elaboración: propia.

En el 2016, con 0.33% del PBI invertido en I+D, el Perú llegaría a posicionarse entre los puestos 53 y 54 del ranking correspondiente al Índice Global de competitividad y cerca del Top 100 en el ranking correspondiente al Índice del Pilar de Innovación.

⁵⁸ Para estimar los puntajes correspondientes al año 2021, se ha tomado el último dato disponible del PBI per cápita US\$ - paridad de poder adquisitivo, de la base de datos del World Economic Outlook del Fondo Monetario Internacional, que es el correspondiente al año 2018.

En el 2021, con una inversión de 0.7% del PBI en I+D el Perú llegaría a posicionarse el Top 30 del ranking correspondiente al Índice Global de competitividad y cerca del Top 40 en el ranking correspondiente al Índice del Pilar de Innovación.

Escenario B

Para este escenario se estimaron los puntajes correspondientes al Índice Global de Competitividad y al del Pilar de Innovación, considerando una convergencia más rápida de la inversión en I+D (% PBI) a una meta de 0.7% para el año 2016, la cual se mantiene en ese nivel para al año 2021⁵⁹.

Con dichos puntajes, se procedió a buscar la ubicación que tendría el Perú en los años 2014, 2015, 2016 y 2021, según el Reporte de Competitividad Global 2013-2014, elaborado por el Foro Económico Mundial – WEF, dando como resultado lo que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Efectos de la inversión en I+D sobre competitividad país						
Índice	Medida	2013-2014	2014	2015	2016	2021*
I+D/PBI	Porcentajes	0.1	0.3	0.5	0.7	0.7
Índice Global de Competitividad	Puntuación	4.25	4.32	4.38	4.44	4.87
	Ubicación en Ranking	61	55-56	51-53	45-50	Top 30
Índice del Pilar de Innovación	Puntuación	2.76	2.90	3.02	3.15	3.64
	Ubicación en Ranking	122	108-109	94-95	75-80	Top 40

* Para alcanzar los puntajes y ranking reportados en esta columna, se asume que Perú está en la etapa de transición del stage 2 al stage 3.

Elaboración: propia.

En el 2016, con 0.7% del PBI invertido en I+D, el Perú llegaría a posicionarse entre los puestos 45 y 50 del ranking correspondiente al Índice Global de competitividad y entre los puestos 75 y 80 en el ranking correspondiente al Índice del Pilar de Innovación.

⁵⁹ Ídem.

En el 2021, con una inversión que se mantiene en 0.7% del PBI en I+D, el Perú llegaría a posicionarse el Top 30 del ranking correspondiente al Índice Global de competitividad y en el Top 40 en el ranking correspondiente al Índice del Pilar de Innovación.

2. Efectos de la inversión en I+D sobre PBI, crecimiento y empleo

Con el objetivo de estimar los efectos a largo plazo de la inversión pública ejecutada a través de la estrategia “Crear para Crecer” para el período 2014-2021, se tomó en cuenta el impacto sobre las siguientes variables de interés: PBI (Millones de Nuevos Soles), tasa de crecimiento real, ratio de I+D (% PBI), Ingresos del Gobierno General (Millones de Nuevos Soles) y el nivel de empleo (Millones de personas).

En ese sentido se realizó un análisis de impacto comparando la trayectoria de las variables de interés en un escenario base (sin la ejecución de la estrategia), versus la trayectoria de las variables de interés incluyendo los recursos destinados en la estrategia “Crear para Crecer”.

En función de proyecciones del MEF y estimaciones de CONCYTEC (basadas en estudios recientes), se estimaron las siguientes variables en el escenario base para el período 2014-2021:

- **Recursos destinados a I+D:** Para lo cual se asumió que en un escenario sin intervención, el Gobierno mantendría su contribución a la inversión en I+D (aproximadamente 7% del PBI).
- **PBI potencial:** Se consideró una tasa anual de crecimiento real de 6.0% para el período 2014-2016, y una tasa de crecimiento real de 5.0% para el período 2017-2021⁶⁰.
- **Ingresos del Gobierno General:** Para el cálculo de Ingresos del Gobierno General (GG) se tomó en cuenta la tasa de participación promedio de los Ingresos del GG en relación al PBI (21.5%)⁶¹.

⁶⁰ De acuerdo con Mendoza y Sánchez (2013). Un sustento adicional de los autores puede encontrarse en MMM 2014-2016 (2013), Recuadro 7.4: Perspectivas del Crecimiento Potencial de la Economía Peruana.

⁶¹ Promedio 2012 – 2016 tomado del MMM 2014-2016 (2013).

- **Población Económicamente Activa:** Se consideró una elasticidad Producto-Empleo de 0.7 (efecto del crecimiento en el nivel de empleo).

Por su parte, para la estimación del escenario con intervención del programa “Crear para Crecer”, se tomaron en cuenta los resultados mostrados por Bayoumi, Coe y Helpman (1999) en relación al impacto esperado de un incremento en la inversión en I+D equivalente al 0.5% del PBI del escenario base⁶², manteniendo luego el mismo nivel de inversión en I+D (%PBI) constante.

Los impactos (como porcentaje) que muestran los autores citados, sobre el escenario base, se muestran en la Tabla 4⁶³:

Tabla 4: Desviaciones del escenario base (porcentaje), luego de un incremento en la inversión en I+D

	1996	2000	2010	2030	2050	2075
Potential output	—	1.6	4.4	7.5	8.9	9.5
Total factor productivity		1.7	4.3	6.4	7.1	7.3
from domestic R&D	—	1.7	4.3	6.5	7.3	7.6
from foreign R&D	—	—	—	-0.1	-0.2	-0.3
Capital		-0.4	0.4	3.6	5.9	7.2
Investment	-0.4	-0.9	1.9	5.3	6.8	7.5
Consumption	0.1	1.4	3.4	5.4	6.5	7.1
R&D spending/GDP ^a	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Domestic R&D stock	—	7.1	19.8	31.3	35.7	37.8
Foreign R&D stock	—	—	0.2	0.9	1.6	2.4
Manufactures imports/GDP ^a	—	-0.1	-0.6	-1.1	-1.2	-1.2

R&D expenditures are exogenously increased by an amount equivalent to $\frac{1}{2}$ of 1% of the baseline level of GDP in 1996, with the R&D/GDP ratio maintained constant thereafter.

^aIn percentage points.

Fuente: Tamim Bayoumi, David T. Coe, Elhanan Helpman. (1999). R&D spillovers and global growth. *Journal of International Economics* 47. 399–428.

Dado que los resultados no se muestran como una serie de tiempo continua (por ejemplo, no se muestran los impactos en los años 1997-1999), se realizaron interpolaciones exponenciales⁶⁴.

⁶² De acuerdo al trabajo de Bayoumi, Coe y Helpman (1999), el impacto se lleva a cabo en el año 1996. Dato trivial en la práctica.

⁶³ Cabe indicar que, Para el caso peruano, tomando las estimación del MMM 2014-2016 (Revisado), el incremento en I+D similar al simulado por el trabajo de Bayoumi, Coe y Helpman (1999), implicaría incrementar la inversión pública en I+D en aproximadamente S/. 2,100 millones en un solo año, manteniendo luego el mismo monto a futuro.

A continuación se muestra el impacto generado por un incremento en la inversión en I+D que permita alcanzar la meta de 0.7% del PBI. Con el objetivo de evaluar diferentes estrategias de ejecución de dicha inversión, se presentan dos escenarios alternativos. En el primero se asume una convergencia gradual, mientras que en el segundo se asume una convergencia rápida.

Escenario A

A continuación se presenta la trayectoria estimada del ratio de I+D (%PBI), considerando una convergencia gradual a una meta de 0.33% para el año 2016 y de 0.7% al año 2021.

Tabla 5: Trayectoria esperada del ratio de I+D (%PBI) 2014 - 2016

Año	Ratio I+D (% PBI)	Incremento anual (puntos porcentuales)
2013	0.10	
2014	0.18	0.08
2015	0.27	0.09
2016	0.33	0.06
2017	0.40	0.07
2018	0.48	0.07
2019	0.55	0.07
2020	0.63	0.07
2021	0.70	0.07

Fuente: CONCYTEC

Tomando en consideración esta trayectoria del ratio de I+D (%PBI), la estimación del escenario base, así como los impactos esperados “normalizados” a través de una regla de tres simple⁶⁵, se estima el efecto de la estrategia “Crear para Crecer”.

⁶⁴ Debido a que el modelo empleado por Bayoumi, Coe y Helpman (1999) utilizó una linealización exponencial (Taylor), con el fin de generar una trayectoria de convergencia similar a la de un modelo de equilibrio general se empleó una interpolación exponencial.

⁶⁵ Como se citó con anterioridad, los resultados mostrados en el trabajo de Bayoumi, Coe y Helpman (1999) corresponden a un modelo de Equilibrio General loglinealizado a través del método de Taylor (MULTIMOD, IMF), con lo cual una regla de tres simple no modifica en gran medida los resultados.

Con el objetivo de evaluar monetariamente la estrategia “Crear para Crear”, se presentan a continuación los impactos de la misma sobre las variables de interés, al comparar la estimación del escenario base (sin intervención de la estrategia) con el escenario con intervención.

Tabla 6: Impacto en PBI Nominal
(Millones de Nuevos Soles)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	604,000	604,000	-
2015	652,000	652,417	417
2016	705,000	706,410	1,410
2017	715,472	718,219	2,747
2018	751,245	755,933	4,688
2019	788,807	795,775	6,967
2020	828,248	837,856	9,608
2021	869,660	882,460	12,800
Acum. 2014-21	5,914,432	5,953,069	38,637

Fuente: CONCYTEC

Tabla 7: Impacto en Tasa de Crecimiento del PBI real

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	6.1	6.1	-
2015	6.1	6.1	0.1
2016	6.1	6.2	0.1
2017	5.0	5.2	0.2
2018	5.0	5.3	0.3
2019	5.0	5.3	0.3
2020	5.0	5.3	0.3
2021	5.0	5.3	0.3
Prom. 2014-21	5.4	5.6	

Fuente: CONCYTEC

Tabla 8: Impacto en Ingresos del GG⁶⁶
(Millones de Nuevos Soles)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	128,785	128,785	-
2015	140,817	140,907	90
2016	153,733	154,040	307
2017	154,080	154,672	592
2018	161,784	162,794	1,010
2019	169,874	171,374	1,500
2020	178,367	180,436	2,069
2021	187,286	190,042	2,756
Acum. 2014-21	1,274,726	1,283,051	8,325

Fuente: CONCYTEC

⁶⁶ Cabe indicar que el impacto en Ingresos del GG al provenir de un mayor nivel de productividad –y no de un mayor precio de materias primas- permiten una mejora sustancial en las finanzas públicas, ver Granda y otros (2012).

Tabla 9: Impacto en Empleo
(Miles de personas)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	12,441	12,441	-
2015	12,968	12,974	6
2016	13,517	13,536	19
2017	13,990	14,028	38
2018	14,480	14,544	64
2019	14,987	15,081	94
2020	15,511	15,639	128
2021	16,054	16,222	168
Acum. 2014-21	113,948	114,465	517

Fuente: CONCYTEC

Finalmente, se comparan los saldos generados a corto y mediano plazo por la puesta en marcha de la estrategia “Crear para Crecer”. Tal y como se muestra en la Tabla 10, los beneficios monetarios iniciales de la estrategia se percibirían en el año 2016. Acumulando un saldo positivo por S/. 25,246 millones al año 2021.

Por su parte, considerando el efecto de ingresos adicionales generados en PBI (S/. 38,637 millones) luego de la inversión en la estrategia “Crear para Crecer” (S/. 13,392 millones), se estima que por cada nuevo sol adicional invertido en I+D pública, se generar aproximadamente 3 nuevos soles adicionales.

Tabla 10: Flujo de Inversión en I+D adicional por la estrategia “Crear para Crecer” e Ingresos generados en PBI a corto y mediano plazo

(Millones de Nuevos Soles)

Rubro	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Acum. 2014 - 2021
Ingresos generados (PBI adicional)	-	417	1,410	2,747	4,688	6,967	9,608	12,800	38,637
Inversión adicional en I+D del Sector Público	362	783	1,131	1,424	1,787	2,185	2,621	3,098	13,392
Impacto (flujo neto)	(362)	(366)	279	1,323	2,900	4,782	6,987	9,702	25,246

Fuente: CONCYTEC

Escenario B

A continuación se presenta la trayectoria estimada del ratio de I+D (%PBI), considerando una convergencia a una meta de 0.7% al año 2016.

**Tabla 11: Trayectoria esperada del ratio
de I+D (%PBI) 2014 - 2016**

Año	Ratio I+D (% PBI)	Incremento anual (puntos porcentuales)
2013	0.10	
2014	0.30	0.20
2015	0.50	0.20
2016	0.70	0.20
2017	0.70	0.00
2018	0.70	0.00
2019	0.70	0.00
2020	0.70	0.00
2021	0.70	0.00

Fuente: CONCYTEC

Tomando en consideración esta trayectoria del ratio de I+D (%PBI), la estimación del escenario base, así como los impactos esperados “normalizados” a través de una regla de tres simple⁶⁷, se estima el escenario con intervención de la estrategia “Crear para Crecer”.

Con el objetivo de evaluar monetariamente la estrategia “Crear para Crear”, se presentan a continuación los impactos de la misma sobre las variables de interés, al comparar la estimación del escenario base (sin intervención de la estrategia) con el escenario con intervención.

⁶⁷ Como se citó con anterioridad, los resultados mostrados en el trabajo de Bayoumi, Coe y Helpman (1999) corresponden a un modelo de Equilibrio General loglinealizado a través del método de Taylor (MULTIMOD, IMF), con lo cual una regla de tres simple no modifica en gran medida los resultados.

Tabla 12: Impacto en PBI Nominal

(Millones de Nuevos Soles)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	604,000	604,000	-
2015	652,000	653,043	1,043
2016	705,000	708,384	3,384
2017	715,472	722,340	6,869
2018	751,245	762,063	10,818
2019	788,807	803,228	14,420
2020	828,248	845,903	17,655
2021	869,660	890,172	20,512
Acum. 2014-21	5,914,432	5,989,133	74,701

Fuente: CONCYTEC

Tabla 13: Impacto en Tasa de Crecimiento del PBI real

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	6.1	6.1	-
2015	6.1	6.2	0.2
2016	6.1	6.4	0.3
2017	5.0	5.5	0.5
2018	5.0	5.5	0.5
2019	5.0	5.4	0.4
2020	5.0	5.3	0.3
2021	5.0	5.2	0.2
Prom. 2014-21	5.4	5.7	

Fuente: CONCYTEC

Tabla 14: Impacto en Ingresos del GG⁶⁸

(Millones de Nuevos Soles)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	128,785	128,785	-
2015	140,817	141,042	225
2016	153,733	154,471	738
2017	154,080	155,559	1,479
2018	161,784	164,114	2,330
2019	169,874	172,979	3,106
2020	178,367	182,169	3,802
2021	187,286	191,703	4,417
Acum. 2014-21	1,274,726	1,290,823	16,097

Fuente: CONCYTEC

⁶⁸ Cabe indicar que el impacto en Ingresos del GG al provenir de un mayor nivel de productividad –y no de un mayor precio de materias primas- permiten una mejora sustancial en las finanzas públicas, ver Granda y otros (2012).

Tabla 15: Impacto en Empleo
(Miles de personas)

Año	Sin intervención	Con intervención	Impacto
2014	12,441	12,441	-
2015	12,968	12,983	15
2016	13,517	13,563	46
2017	13,990	14,086	95
2018	14,480	14,628	148
2019	14,987	15,181	194
2020	15,511	15,746	234
2021	16,054	16,322	268
Acum. 2014-21	113,948	114,949	1,001

Fuente: CONCYTEC

Finalmente, se comparan los saldos generados a corto y mediano plazo por la puesta en marcha de la estrategia “Crear para Crecer”. Tal y como se muestra en el Tabla 16, los beneficios monetarios iniciales de la estrategia se percibirían en el año 2016. Acumulando un saldo positivo por S/. 52,100 millones al año 2021.

Por su parte, considerando el efecto de ingresos adicionales generados en PBI (S/. 74,701 millones) luego de la inversión en la estrategia “Crear para Crecer” (S/. 22,601 millones), se estima que por cada nuevo sol adicional invertido en I+D pública, se generará aproximadamente 3 nuevos soles adicionales.

Tabla 16: Flujo de Inversión en I+D adicional por la estrategia “Crear para Crecer” e Ingresos generados en PBI a corto y mediano plazo

(Millones de Nuevos Soles)

Rubro	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Acum. 2014 - 2021
Ingresos generados (PBI adicional)	-	1,043	3,384	6,869	10,818	14,420	17,655	20,512	74,701
Inversión adicional en I+D del Sector Público	846	1,829	2,978	3,039	3,208	3,384	3,565	3,753	22,601
Impacto (flujo neto)	(846)	(786)	406	3,830	7,610	11,037	14,090	16,758	52,100

Fuente: CONCYTEC



Referencias

Granda, A., Liendo C. y Rojas, C. (2012). “Indicador de Balance Estructural”. Documento de Trabajo. Ministerio de Economía y Finanzas.

Mendoza Mogollón, Ismael y Sánchez Tapia, William. (2012). “Perspectivas del crecimiento potencial de la economía peruana”.

Tamim Bayoumi, David T. Coe , Elhanan Helpman. (1999). “R&D spillovers and global growth”. *Journal of International Economics* 47. 399–428.