



14. POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Juan José Díaz | Juana Kuramoto



CIES
consorcio de investigación
económica y social



Grupo de Análisis para el Desarrollo

© Grupo de Análisis para el Desarrollo
Av. Almirante Grau 915, Barranco. Lima. Perú
Teléfono: +51 1 247 – 9988
www.grade.org.pe

© Consorcio de Investigación Económica y Social
Antero Aspíllaga 584, San Isidro. Lima. Perú
Teléfono: +51 1 421 – 2278
www.cies.org.pe

Responsable: Micaela Pesantes Villa

Edición: Lima, marzo del 2011
Corrección de estilo: Jorge Cornejo Calle
Diagramación: Carmen Inga Colonia
Arte de carátula: Daniela Cabrerizo Rey de Castro
Impreso por Ediciones Nova Print SAC
Av. Ignacio Merino 1546, Lince

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú No. 2011-04553
ISBN 978-612-4099-12-0

El Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) está conformado por 48 instituciones de investigación o docencia y cuenta con el auspicio de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) y otras fuentes de cooperación.

El proyecto “Elecciones Perú 2011: centrando el debate electoral” es una iniciativa del CIES y cuenta con el apoyo de las siguientes instituciones: Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés), Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM), Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), Cooperación Belga al Desarrollo, Corporación Andina de Fomento (CAF), Democracia Activa Perú (AED, por sus siglas en inglés), Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés), Fundación Nacional para la Democracia (NED, por sus siglas en inglés), Grupo Temático Sectorial Verde, Instituto Demócrata Nacional (NDI, por sus siglas en inglés), Mesa de Género de la Cooperación Internacional (MESAGEN), Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, por sus siglas en inglés), Overseas Development Institute (ODI) y Programa Gobernabilidad e Inclusión – GIZ.

El CIES y GRADE no comparten necesariamente las opiniones vertidas en la presente publicación, que son responsabilidad exclusiva de los autores.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
ABSTRACT	9
RESUMEN EJECUTIVO	11
1. Diagnóstico	15
1.1 Crecimiento, productividad y el rol de la innovación, la ciencia y la tecnología	15
1.2 Insumos y resultados de la innovación, la ciencia y la tecnología	15
1.3 El sistema de innovación: entre lo formal y lo real	16
2. Cuadro comparativo de las opciones de política	18
2.1 Pilares priorizados	18
3. Análisis de costo/beneficio de las opciones de política	21
4. Objetivos específicos y resultados esperados de la opción de política a cinco años	22
4.1 Marco institucional	22
4.2 Financiamiento	23
4.3 Recursos humanos	23
4.4 Difusión y transferencia de tecnología	23
4.5 Infraestructura	24
4.6 Actividad innovadora privada	24
5. Obstáculos para la implementación de las políticas de CTI	24
6. Implementación de la política	25
7. Hoja de ruta	28

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA	34
REFERENCIAS	35
ANEXOS	40
Anexo 1. Indicadores de insumos y resultados	40
Anexo 2. El sistema de innovación visto como mercado	45

PRESENTACIÓN

El presente documento, elaborado por Juan José Díaz y Juana Kuramoto, es uno de los quince producidos en el marco del Proyecto “Elecciones Perú 2011: centrando el debate electoral”, iniciativa del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), en alianza con otras instituciones. El fin del mencionado proyecto es fortalecer la gobernabilidad democrática, consolidando el rol de los partidos políticos como actores fundamentales en el contexto de un sistema representativo democrático; reconocidos como espacios de expresión, representación y procesamiento de las demandas de los ciudadanos, proponiendo programas de gobierno. El objetivo general es concentrar el debate electoral en temas programáticos y elevar su nivel, con el fin de que cada partido pueda expresar sus tesis, análisis y propuestas.

Los quince **temas clave** que han sido promovidos en el marco de este proyecto son:

Gestión pública	Desarrollo regional	Cambio climático
Corrupción y gobernabilidad	Desarrollo rural	Políticas sociales y pobreza
Seguridad y narcotráfico	Recursos naturales	Educación
Política tributaria	Gestión de conflictos sociales	Ciencia, tecnología e innovación
Política impositiva a los minerales y el petróleo	Interculturalidad	Género

Cada texto examina las distintas opciones de política disponibles de acuerdo a la temática tocada. Dentro de las distintas alternativas, se exploran los costos y beneficios, los obstáculos para su implementación y la estrategia para superar estas barreras. Finalmente, se especifica una hoja de ruta a cien días, a un año y a cinco años. Asimismo, el proyecto enfatiza la incidencia de estos documentos en las políticas públicas desarrollando una secuencia de tres tipos de actividades: reuniones con los equipos de plan de gobierno de los partidos políticos; seminarios en los departamentos de Arequipa, Ayacucho, Cusco, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto y Piura; y, finalmente, una campaña de difusión masiva en los medios de comunicación.

Más allá del debate electoral, se busca promover consenso sobre políticas de Estado en nuestro país y aportar al diseño de programas en el próximo gobierno. Creemos que la presente publicación nos permitirá avanzar colectivamente hacia el logro de ambos objetivos.

Aprovechamos la oportunidad para agradecer a las instituciones aliadas del CIES en esta iniciativa: Jurado Nacional de Elecciones, Acuerdo Nacional, Ciudadanos al Día, Consejo de la Prensa Peruana, Departamento de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, IDEA Internacional, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, y Transparencia.

Finalmente, deseamos reconocer el valioso aporte de las diferentes instituciones que han hecho posible la ejecución del proyecto. Estas son: Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés), Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM), Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), Cooperación Belga al Desarrollo, Corporación Andina de Fomento (CAF), Democracia Activa Perú (AED, por sus siglas en inglés), Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés), Fundación Nacional para la Democracia (NED, por sus siglas en inglés), Grupo Temático Sectorial Verde, Instituto Demócrata Nacional (NDI, por sus siglas en inglés), Mesa de Género de la Cooperación Internacional (MESAGEN), Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, por sus siglas en inglés), Overseas Development Institute (ODI) y el Programa Gobernabilidad e Inclusión – GIZ.

Lima, marzo del 2011

Javier Portocarrero Maisch
Director Ejecutivo CIES

Xavier Gordillo
Director Adjunto CIES

ABSTRACT

El presente documento forma parte del proyecto “Elecciones Perú 2011: Centrando el debate nacional”. Su tema central son las políticas de ciencia, tecnología e innovación que deberá adoptar el próximo gobierno para garantizar la sostenibilidad del crecimiento económico experimentado por el país en los últimos once años. Se plantea que si bien el Perú cuenta con todos los elementos requeridos para la existencia de un sistema de innovación, este no funciona adecuadamente porque hay un divorcio entre el ámbito de lo formal (normativo) y el de lo real (los incentivos, instrumentos y herramientas de gestión que se manejan en un mercado de valor que genere valor). Asimismo, se sugiere que es conveniente seguir apoyando aquellas políticas que se han mostrado exitosas en los últimos años, para superar niveles críticos, y dejar las grandes reformas para después. Se propone centrar la atención en seis áreas de políticas: (a) mejorar la articulación de las instituciones del sistema de innovación; (b) institucionalizar e incrementar los fondos para la investigación para asegurar el financiamiento de las actividades de CTI; (c) mejorar el capital humano; (d) fortalecer los instrumentos de difusión y transferencia tecnológica; (e) mejorar la infraestructura tecnológica del país; y (f) promover la actividad innovadora de las empresas.

RESUMEN EJECUTIVO

La economía peruana atraviesa por un ciclo expansivo que nos ha permitido recuperar los niveles de PBI per cápita de la década de 1970 y que nos ubica en una situación expectante respecto a nuestro potencial de crecimiento de corto y mediano plazo. El Perú puede continuar creciendo en el corto plazo mediante la acumulación de factores, es decir, incrementando la inversión en infraestructura y mejorando la calidad de la educación básica y superior, debido a que subsisten aún grandes deficiencias de capital físico y de calidad del capital humano de nuestra fuerza laboral. Sin embargo, tarde o temprano, el crecimiento basado en la expansión de estos factores enfrenta rendimientos decrecientes, lo cual agota el crecimiento de largo plazo si no se logra incrementar la productividad. Es por ello que planteamos que el país se encuentra en un momento oportuno para diseñar e implementar políticas orientadas a mejorar las condiciones para la innovación y la ciencia y tecnología, factores fundamentales para generar incrementos sostenibles de productividad en el largo plazo.

Aunque en los últimos diez años el Perú ha crecido a un ritmo anual de casi 6%, en un horizonte más largo se encuentra que la economía peruana ha crecido por la acumulación de factores y no por incrementos de la productividad, cuya contribución al crecimiento económico ha sido muy pequeña. Sin actividades científico-tecnológicas, investigación y desarrollo, ni innovación, no se puede generar ganancias de eficiencia y aumentos permanentes de productividad.

De otro lado, si se compara los principales indicadores de CTI del Perú, tanto de insumos como de resultados, con los de países de ingreso similar, estos se encuentran por debajo de lo esperado. Tanto en los indicadores de innovación como en los de preparación tecnológica del Índice de Competitividad Global del World Economic Forum, la economía peruana está rezagada, lo cual plantea la necesidad de tomar en serio políticas que promuevan la CTI, dada su importancia para lograr un crecimiento sostenido de largo plazo.

En cuanto al sistema de innovación del país, este se encuentra en una etapa de desarrollo incipiente. Cuenta con los actores y las funciones requeridas, pero su gobierno y articulación son débiles, lo que redundará en magros resultados. El país cuenta con una legislación que norma el funcionamiento del sistema de innovación nacional (Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica; Ley 28303), con un plan de ciencia, tecnología e innovación (Concytec 2007) y un plan estratégico hasta el año 2021 (Ceplan 2010).

Sin embargo, a pesar de este marco normativo, el sistema de innovación no cumple a cabalidad con las funciones básicas que tiene que cumplir. Es decir, no genera, difunde, transfiere y usa conocimiento para transformarlo en oportunidades de generación de valor. Es por ello que planteamos que se debe prestar mayor atención a los incentivos e instrumentos que faciliten el funcionamiento del sistema.

Las principales debilidades del sistema de innovación identificadas son las siguientes. La primera es la debilidad del gobierno del sistema de innovación y la falta de políticas articuladas e integrales, que consideren tanto políticas verticales de un sector como políticas horizontales o intersectoriales que involucren a más de un sector. La segunda es un conocimiento inadecuado de las conductas de innovación de los diferentes actores del sistema. La tercera es la inercia institucional y organizacional. La cuarta es la escasez de capital humano para investigación y gestión del sistema de innovación. La quinta se evidencia en vinculaciones débiles y fragmentadas en el sistema de innovación.

La experiencia de los fondos concursables para la innovación, Incagro y Fincyt, muestra que los incentivos correctos pueden promover el desarrollo de actividades de CTI a través de la vinculación entre universidades y empresas, algo que el sistema de innovación no había logrado. Estos fondos han promovido la vinculación entre empresas y universidades a través del cofinanciamiento de proyectos de investigación aplicada y

básica, así como del desarrollo de estrategias de difusión tecnológica. Dos aspectos clave de los fondos son su característica concursable y el requerimiento explícito de rendir cuentas por las actividades y resultados de los proyectos que son financiados. Las evaluaciones de la ejecución de ambos fondos muestran resultados positivos y muy alentadores.

Este documento de políticas de innovación, ciencia y tecnología, presenta opciones de política para sostener y mejorar lo que hemos avanzado en años recientes, para corregir lo que no ha funcionado y para desarrollar lineamientos en los que no se ha avanzado. La propuesta identifica los siguientes pilares básicos en los que se requiere medidas específicas:

- a) Mejorar la articulación de las instituciones del sistema de innovación, desarrollar capacidad de gestión de la innovación y el cumplimiento de funciones.
- b) Institucionalizar e incrementar los fondos para la investigación como una manera de asegurar el financiamiento de las actividades de CTI.
- c) Mejorar el capital humano y promover la formación de una masa crítica de investigadores.
- d) Fortalecer los instrumentos de difusión y transferencia tecnológica.
- e) Mejorar la infraestructura tecnológica del país.
- f) Promover la actividad innovadora de las empresas.

En el documento se plantea una hoja de ruta de implementación de medidas a cien días del inicio del siguiente Gobierno, a un año y a cinco años, para cada uno de los seis pilares identificados.

Las principales recomendaciones de política derivadas de este análisis son las siguientes:

- Crear un arreglo institucional para el sector de CTI, que se base en tres pilares: (a) el Concytec, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de políticas de ciencia y tecnología; (b) el CNC, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de las políticas de innovación; y (c) organismos de ejecución.

- Introducir la evaluación por desempeño y por resultados en las entidades ejecutoras de CTI, así como la rendición de cuentas de la ejecución de políticas de CTI.
- Asegurar niveles crecientes de asignación presupuestaria para CTI, para elevar el nivel de I+D pública.
- Aumentar y lograr sostenibilidad de los fondos concursables para innovación, para elevar el nivel de la I+D privada.
- Eliminar las trabas para que las universidades regionales hagan uso de los fondos de los recursos del canon y regalías en actividades de CTI.
- Fortalecer el Conaeu e iniciar un proceso de evaluación de las universidades y de la acreditación de las carreras que brindan, para elevar la calidad de la educación universitaria.
- Adecuar la Ley de Carrera Pública para incluir la figura del investigador, de manera que aumente el número de investigadores activos en las universidades e IPI.
- Fortalecer el sistema de CITE públicos para promover la difusión y la transferencia tecnológica mediante la elevación de la frontera tecnológica interna.
- Promover la interacción entre universidades y empresas, para ayudar a las empresas más competitivas a alcanzar la frontera tecnológica externa.
- Promover los convenios con instituciones extranjeras para prestar servicios de evaluación de conformidad, para fortalecer el sistema nacional integrado de calidad.
- Establecer un sistema de compras estatales con requerimientos de calidad e innovación, para promover la actividad innovadora de las empresas.

Consideramos que el primer paso para el diseño e implementación de políticas de CTI articuladas integralmente y que contemplen innovaciones tanto

tecnológicas como no tecnológicas, es crear un arreglo institucional que se base en tres pilares: (a) el Concytec, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de políticas de ciencia y tecnología; (b) el CNC, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de las políticas de innovación; y (c) organismos de ejecución. Este arreglo institucional puede ser el actual Sinacyt, pero convertido en un espacio de coordinación y articulación efectiva entre los actores del sistema, algo que no ocurre en la actualidad más allá de los formalismos legales.

El Concytec, como organismo rector del Sinacyt, debe ser fortalecido mediante el apoyo político del Gobierno, reconociendo su importancia estratégica para el desarrollo del país y otorgándole los recursos que le permitan cumplir con sus funciones. El CNC, organismo que promueve la competitividad, debe ser parte del Sinacyt, y también requiere de fortalecimiento.

Para que el gobierno del sistema funcione de manera eficiente y eficaz, considerando una articulación efectiva de diversas instituciones, los miembros del Sinacyt deben tener un mandato que involucre no solo su participación en la coordinación de políticas y en la elaboración de los planes de CTI, sino también su

responsabilidad en la ejecución de las políticas y la rendición de cuentas de sus actividades y resultados. Por ello, es prioritario introducir la evaluación por desempeño y por resultados en las entidades ejecutoras de CTI, así como la rendición de cuentas de la ejecución de políticas de CTI.

El mandato debería establecer que se elaboren e implementen planes bianuales de CTI. Estos planes deben establecer claramente los indicadores de resultado y de actividades, así como sus medios de verificación, las metas trazadas para el ejercicio en curso, las responsabilidades asignadas, y el presupuesto requerido para alcanzar las metas establecidas. Ello implicará, obviamente, que se reconozca la necesidad de asignar los recursos presupuestarios necesarios para cumplir cabalmente con estos planes; el Estado no puede pretender obtener resultados si no está dispuesto a asignar los recursos necesarios. Al mismo tiempo, el mandato debería establecer un mecanismo de rendición de cuentas al Presidente de la República; por ejemplo, un documento o informe de evaluación de la ejecución del plan bianual, que informe sobre los resultados de la ejecución, así como de las limitaciones enfrentadas y las propuestas de solución por ser consideradas en el siguiente plan.

1. DIAGNÓSTICO

El análisis de las políticas de innovación, ciencia y tecnología en el Perú se centra en tres grandes ejes: crecimiento y productividad; insumos y resultados de la CTI; el estado actual del sistema de innovación.

Adelantamos tres grandes conclusiones. Primero, aunque en los últimos diez años el Perú ha crecido a un ritmo anual de casi 6%, en un horizonte más largo, se encuentra que el crecimiento de la economía peruana ha estado basado en la acumulación de factores y no en el crecimiento de la productividad, cuya contribución al crecimiento económico ha sido muy pequeña. Sin actividades científico-tecnológicas, investigación y desarrollo, ni innovación, no se puede generar ganancias de eficiencia y aumentos permanentes de productividad.

Segundo, si se compara los principales indicadores de CTI del Perú, tanto de insumos como de resultados, con los de países de ingreso similar, estos se encuentran por debajo de lo esperado.

Tercero, el sistema de innovación del país se encuentra en una etapa de desarrollo incipiente. Cuenta con los actores y las funciones requeridas, pero su gobierno y articulación son débiles, lo que redundará en magros resultados.

1.1 Crecimiento, productividad y el rol de la innovación, la ciencia y la tecnología

Estudios recientes¹ que utilizan la metodología de la contabilidad del crecimiento y analizan distintos horizontes temporales, muestran que el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) ha tenido una contribución marginal al crecimiento económico en los últimos 40-60 años e incluso ha mostrado retrocesos en algunos períodos. Por ejemplo, según Abusada y

Cusato (2007), entre 1960 y el 2006, el crecimiento de la PTF solo explica 2,7% del crecimiento económico. Por otro lado, se evidencia también que el crecimiento de la PTF ha mostrado grandes oscilaciones a lo largo del período 1950-2006.

La economía peruana puede crecer en el futuro mediano mediante inversiones que aumenten el *stock* de infraestructura y la calidad de sus recursos humanos, que permitan recuperar el paso perdido en décadas pasadas. Sin embargo, es necesario aprovechar la oportunidad de generar condiciones para que el desarrollo de actividades científico-tecnológicas, de investigación y desarrollo, y de innovación, esto es, el desarrollo de las ideas, se convierta en la fuente del crecimiento de mediano y largo plazo. Ello implica pensar en las reglas, incentivos, vínculos y funciones que se debe cumplir para promover la generación y difusión de ideas, es decir, pensar las instituciones del sistema de innovación considerando qué fallas de mercado se debe resolver o mitigar, qué externalidades positivas se puede aprovechar o cómo mitigar externalidades negativas, cómo encontrar un balance entre la innovación (y las necesidades que impone, como reglas de propiedad intelectual, por ejemplo) y la estandarización, para que las empresas nacionales se acerquen a la frontera tecnológica internacional, etc.

1.2 Insumos y resultados de la innovación, la ciencia y la tecnología

Los indicadores de insumo y resultado de ciencia, tecnología e innovación, muestran que el Perú se encuentra rezagado no solo con respecto a los países desarrollados sino también con respecto a los países de la región (véase el anexo 1). Hacia el 2004, la inversión en actividades de investigación y desarrollo para generar nuevo conocimiento (I+D) era de solo 0,11% del PBI

1/ Carranza, Fernández-Baca y Morón (2005); Abusada y Cusato (2007); Castillo, Chirinos e Iberico (2008).

mientras que en la región el promedio era de 0,6%. Como resultado, publicamos y patentamos menos. A esto hay que añadir que América Latina está a la cola del *ranking* internacional. Para el mismo año, China invirtió 1,4%; Estados Unidos, 2,6%; y Brasil, que se aleja de la región y se acerca al mundo desarrollado, invirtió 1%.

Por otro lado, según el índice de competitividad global, el Perú también se encuentra rezagado en el pilar de innovación con respecto a sus pares regionales. Así, por ejemplo, según el *ranking* del 2010, el Perú se ubica en el puesto 110, mientras que Brasil se ubica en el puesto 42 y Chile, Colombia y Argentina lo hacen en los puestos 43, 65 y 73, respectivamente.

Una debilidad que debe llamar la atención es la precaria situación de las estadísticas de CTI en el país. La información con que cuenta el país está desactualizada en el mejor de los casos, o simplemente no se produce. Las cifras oficiales más recientes de gasto en I+D corresponden al año 2004 y las de ACT, al año 2003. El país no cuenta con información actualizada sobre cuántos egresados de universidades por carrera existen (las cifras más recientes son del año 2000), tampoco con información sobre cuántos postgraduados de maestrías o doctorados existen, ni con cuántos investigadores cuenta el país (el último dato disponible es del año 2004), ni de cuántos proyectos y programas de investigación se desarrollan y cuáles son sus resultados. De otro lado, la última encuesta de ciencia, tecnología e innovación que permite analizar el comportamiento tecnológico y de actividades de innovación de las empresas se realizó en el 2004.

1.3 El sistema de innovación: entre lo formal y lo real

Desde el punto de vista de la estructura de un sistema de innovación, se encuentra que en el Perú existen todos los actores requeridos para su funcionamiento, tales como universidades, empresas, instituciones públicas y gobierno. Más aun, el país cuenta con una legislación que norma el funcionamiento del sistema de innovación nacional (Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica; Ley 28303), con un plan de ciencia, tecnología e innovación (Concytec 2007) y un plan estratégico hasta el año 2021 (Ceplan 2010).

Asimismo, se ha empezado a destinar mayores recursos a los temas de ciencia y tecnología. Se establecieron dos fondos concursables para la innovación, Incagro y Fincyt, que han promovido la vinculación entre empresas y universidades a través del cofinanciamiento de proyectos de investigación aplicada y básica, así como el desarrollo de estrategias de difusión tecnológica. Los resultados de las evaluaciones de la ejecución de ambos fondos muestran resultados positivos y muy alentadores. Recientemente, se ha establecido un tercer fondo de innovación, Fidecom, que, a diferencia de los dos anteriores, es financiado enteramente por recursos nacionales.

Sin embargo, estos avances no impiden que el sistema de innovación peruano siga en un estado de desarrollo incipiente. El sistema de innovación no cumple a cabalidad con las funciones básicas que tiene que cumplir. Es decir, no genera, difunde, transfiere y usa conocimiento para transformarlo en oportunidades de generación de valor (véase el anexo 2).

Un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del sistema de innovación peruano, elaborado por Díaz y Kuramoto (2010), muestra que entre las principales fortalezas está la estabilidad económica del país, que genera un ambiente propicio para que las empresas incluyan a la innovación en su estrategia de negocios (véase el cuadro 1). Asimismo, es importante resaltar la importancia de los fondos de innovación mencionados anteriormente. No solo porque han demostrado ser instrumentos de política efectivos, sino porque después de muchos años se dirige políticas hacia las empresas.

Por el lado de las oportunidades, la puesta en marcha de estos fondos está generando oportunidades de aprendizaje a lo largo de todo el sistema de innovación, que es necesario impulsar. Tener mayor conocimiento sobre el sistema, sus actores y los incentivos a los que responden, facilita el diseño y la implementación de políticas. Por otro lado, las agencias multilaterales, como el BID, están prestando un apoyo importante en la implementación de políticas de CTI, ya sea otorgando financiamiento o asistencia técnica. Asimismo, la apertura comercial que está experimentando el país hace que muchas empresas tengan como objetivo al mercado externo y las obliga a innovar para acceder a dicho mercado. Finalmente,

CUADRO 1

FODA del sistema de innovación peruano

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de economía peruana. • Ambiente propicio para que empresas incorporen innovación en su estrategia de negocios. • Fondos de innovación. • Demanda aparentemente consistente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidades de aprendizaje en todo el sistema. • Entorno favorable de agencias multilaterales. • Apertura comercial influye en empresas para que innoven. • Toma de conciencia de autoridades peruanas.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Debilidad del gobierno del sistema de innovación y falta de políticas integrales. • Conocimiento inadecuado de las conductas de innovación de los diferentes actores. • Inercia institucional y organizacional. • Escasez de capital humano para investigación y gestión del sistema de innovación. • Vinculaciones del sistema son débiles y fragmentadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuación de conductas pasadas de los agentes. • Cambios generados a partir de experiencias exitosas no institucionalizadas o sostenidas en el tiempo. • No impulsar reformas pendientes (<i>i.e.</i>, educación, justicia, informalidad, etc.), con el peligro de seguir condiciones adversas que afectan el clima de negocios.

en los últimos años se ha dado una toma de conciencia de las autoridades peruanas sobre la importancia de la CTI para mejorar la competitividad y fortalecer el crecimiento económico del país.

Por el lado de las debilidades, la principal de ellas es la falta de políticas integrales de CTI. Si bien hay una política general de CTI, esta no se integra con las políticas sectoriales, que generalmente dan mayor importancia a la atracción de inversión privada o a la regulación que al cambio tecnológico y a los aumentos de productividad sectorial. Hay un conocimiento limitado sobre el comportamiento de las empresas respecto a las actividades de CTI, así como de los resultados que estas actividades generan, lo cual impide diseñar e implementar políticas efectivas. Otra debilidad es la inercia institucional y organizacional de las instituciones relacionadas con la CTI. Tanto las universidades y centros de investigación como las instituciones que rigen este sector, no han modernizado su visión. Todavía es muy común observar que los actores siguen pensando bajo un esquema lineal de innovación, en el que el conocimiento se crea en las universidades y desde ahí se difunde a los usuarios. Si bien este esquema es aún válido en los campos de alta tecnología, en muchos otros campos el conocimiento es también creado en las empresas gracias a la

interacción que se da entre estas y las universidades. De ahí que sea necesario fomentar las vinculaciones entre los diferentes actores del sistema. Finalmente, el país tiene una gran escasez de capital humano en todos sus niveles, desde investigadores que generen conocimiento hasta funcionarios públicos capaces de gestionar eficientemente este sector.

En cuanto a las amenazas que afectan al sistema de innovación peruano, está la persistencia de las conductas pasadas de los agentes. La reciente absorción de Incagro por el INIA, por ejemplo, responde a la visión tradicional del rol de los entes rectores, que priorizan el control institucional, soslayando la importancia de haber generado capacidades específicas de gestión de fondos de innovación, lo cual puede tener un efecto perverso. Lo anterior presenta un peligro latente para otros programas exitosos y muestra su vulnerabilidad. Finalmente, una amenaza permanente es el dejar de lado las reformas pendientes. La innovación requiere de un clima de negocios favorable, pero sin un Poder Judicial que garantice el cumplimiento de contratos o que penalice la informalidad, poco se puede avanzar. Del mismo modo, es necesaria una reforma educativa que garantice una educación de calidad a todos los niveles para poder formar el capital humano que requiere el país.

2. CUADRO COMPARATIVO DE LAS OPCIONES DE POLÍTICA

2.1 Pilares priorizados

Nuestras recomendaciones estarán centradas en mejorar la gestión de los lineamientos y políticas de CTI. Sin embargo, es necesario identificar los pilares que guiarán la definición de opciones que se presenta en este documento.

- **Mejorar la articulación de las instituciones del sistema de innovación, desarrollar capacidad de gestión de la innovación y el cumplimiento de funciones**

Es claro que el marco institucional que rige el sector de ciencia, tecnología e innovación (CTI) no es el adecuado. Hace falta un liderazgo claro que guíe las acciones de este sector. Con el término del presente gobierno, se está intentando empujar algunos cambios institucionales que, por un lado, muestran la precariedad institucional de este sector y, por otro, pretenden solucionar el problema con una visión netamente legalista que en nada ayudará al accionar del siguiente gobierno. Es por ello que se requiere fortalecer al Concytec como organismo rector del sistema de innovación, así como al Consejo Nacional de Competitividad.

- **Institucionalizar e incrementar los fondos para la investigación como una manera de asegurar el financiamiento de las actividades de CTI**

Si bien en los últimos cuatro años se ha elevado sustancialmente el financiamiento de actividades de CTI a través de la puesta en marcha del Fincyt, también es cierto que la inversión realizada en investigación y desarrollo (I+D) es sumamente baja para un país con el nivel de ingresos del Perú. El crecimiento económico que estamos experimentando debe servir para destinar fondos cada vez más ambiciosos, que nos permitan recuperar el tiempo perdido y sentar las bases para que se inicie un proceso de diversificación y sofisticación económica en el país.

- **Mejorar en el capital humano y promover la formación de una masa crítica de investigadores.**

El crecimiento en casi todos los sectores productivos del país está poniendo en evidencia la falta de personal calificado. Asimismo, dentro de las actividades propias de la CTI se aprecia una falta de investigadores, gestores de innovación en los programas públicos y en las empresas.

- **Fortalecer los instrumentos de difusión y transferencia tecnológica**

El crecimiento económico está siendo empujado por pocas empresas que son competitivas a nivel internacional, pero la potencialidad de crecimiento sería mucho mayor si las primeras pudiesen articularse con la gran masa de micro y pequeñas empresas que operan en todos los rincones del país. Esta articulación solo será posible con vastos programas de transferencia tecnológica que permitan elevar las capacidades tecnológicas de las empresas pequeñas, elevando así la frontera interna de conocimiento en el país. Pero, para mantener las tasas de crecimiento altas que hemos logrado en estos últimos diez años, se requiere también seguir elevando la competitividad de nuestras empresas más avanzadas, y eso requiere de transferencia de tecnologías avanzadas y de fortalecimiento de la capacidad de absorción tecnológica de las empresas.

- **Mejorar la infraestructura tecnológica del país**

Uno de los principales retos a la competitividad de las empresas de nuestro país es la mala calidad de su infraestructura. En el campo particular de la CTI, la carencia de laboratorios no solo impide la realización de investigación sino que también genera una serie de cuellos de botella en el campo del comercio internacional. La intensificación del comercio, a través de los tratados de libre comercio, al mismo tiempo que abre oportunidades para las empresas, les impone estándares de calidad que deben ser satisfechos. Los requerimientos de servicios de metrología, normali-

zación y de evaluación de la conformidad serán cada vez mayores.

■ Promover la actividad innovadora de las empresas

Los sistemas de innovación modernos tienen como base central a las empresas. Las empresas demandan innovaciones² y desarrollos científico-tecnológicos de organismos como universidades e institutos de investigación, pero también los generan a través de sus propias actividades de I+D. Sin embargo, son las empresas las que transforman las innovaciones y desarrollos científico-tecnológicos en valor. Es por ello que buena parte del conocimiento generado en el sistema está dirigido hacia ellas. Promover la actividad innovadora de las empresas implica, por un lado, poner en funcionamiento programas que las atiendan y que estos sean

bien gestionados para que cumplan con sus objetivos. Por otro lado, implica establecer incentivos claros para que a las empresas les sea rentable innovar, y también brindarles un contexto favorable para desarrollar sus negocios. El gobierno debe avanzar en promover las reformas institucionales que garanticen la estabilidad jurídica y la protección de la propiedad intelectual, la vigilancia efectiva del cumplimiento de las leyes, la vigilancia del respeto a los contratos, así como brindar servicios públicos e infraestructura que promuevan la competitividad.

El cuadro 2 muestra la matriz con las opciones de política planteadas para cada uno de los pilares presentados al inicio de esta sección. Para la mayoría de los pilares, las opciones de política seleccionadas son aquellas que los autores consideran que deben priorizarse inicialmente y no implican necesariamente que las otras opciones deban descartarse.

CUADRO 2
Matriz con opciones de política

Opciones de política	Ventajas	Desventajas	Opción seleccionada
Arreglo institucional			
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de los temas de CTI al más alto nivel de decisiones políticas. • Puede facilitar la coordinación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia de recientes ministerios (<i>i.e.</i>, Cultura y Ambiente) hacen cuestionar si tener un asiento en el Consejo de Ministros garantiza cambios en la agenda política. • Falta de recursos calificados no se soluciona con un Ministerio. • No garantiza que se asigne mayores recursos a este tema. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Crear un arreglo institucional basado en tres pilares: Concytec, CNC y Organismos Ejecutores 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada división de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> - Concytec fortalecido en la PCM, con funciones de diseño, análisis y evaluación de políticas de CyT. - CNC fortalecido en el MEF, con funciones, análisis y evaluación de políticas de innovación. - Organismos ejecutores de CTI. • Facilita la división de trabajo institucional y la ganancia de eficiencia. • Asegura un espacio a las políticas de innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de coordinación necesitan ser diseñados cuidadosamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se opta por esta opción porque, dadas las condiciones actuales, es necesario mostrar eficiencia en el sector de CTI. Si se crea un Ministerio y los resultados siguen siendo los mismos, puede ser sumamente perjudicial a nivel político.

2/ Incluyendo tanto la innovación tecnológica como la no tecnológica.

Opciones de política	Ventajas	Desventajas	Opción seleccionada
Financiamiento			
<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer a todos los IPI 	<ul style="list-style-type: none"> Asegura que se tenga infraestructura pública para distintos sectores y/o áreas de conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> La mayoría de los IPI no cuentan con suficiente financiamiento ni con recursos humanos adecuados. Mantenerlos a todos implicaría continuar en la misma situación: pobres resultados que justifiquen su existencia. 	
<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer a los IPI con buena evaluación y cerrar o asimilar a otras instituciones aquellos que fueron evaluados negativamente 	<ul style="list-style-type: none"> Garantiza IPI con un nivel adecuado de competencias y calidad. Libera recursos financieros que pueden aprovecharse en los IPI que se mantenga como tales. 	<ul style="list-style-type: none"> Probablemente el número de IPI sobrevivientes se reduzca a menos de la mitad. Se puede perder el enfoque estratégico con el cual fueron creados. 	<ul style="list-style-type: none"> Se opta por esta opción porque los IPI que sobrevivan a la evaluación no lo harán solo por una mejor gestión, sino también porque tienen una demanda que los hace investigar en determinadas líneas.
Recursos humanos			
<ul style="list-style-type: none"> Promover la reforma de la Ley Universitaria 	<ul style="list-style-type: none"> El sistema universitario necesita una reforma integral. Requiere de una forma de regulación para garantizar la calidad de la educación universitaria y la adecuación de sus funciones de investigación y enseñanza a los objetivos planteados por la política de educación. 	<ul style="list-style-type: none"> Esta medida puede levantar mucha oposición política. Hay demasiados intereses en juego. Quedaría en evidencia que muchas universidades no podrían adecuarse a un sistema más exigente y habría que tomar una decisión de Estado sobre ellas. 	
<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el Conaeu e iniciar un proceso de evaluación de las universidades y de la acreditación de las carreras que brindan 	<ul style="list-style-type: none"> Este organismo, que ha sido recién creado, puede ser la base para que se empiece a trabajar en establecer niveles de calidad crecientes en la educación universitaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Es una opción menos tajante y podría caer en el peligro de que la acción del Coneau no sea suficiente y que finalmente este languidezca. 	<ul style="list-style-type: none"> Se toma esta opción por considerarla la más viable en este momento y porque varias universidades ya han empezado procesos de acreditación como una forma de diferenciación.
Difusión y transferencia de tecnología			
<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el sistema de CITE públicos 	<ul style="list-style-type: none"> Hay evidencia de que los CITE públicos han contribuido a mejorar la eficiencia de las pequeñas y medianas empresas a las que atienden. Muchas de estas empresas reportan que aprendieron a producir con el CITE. Los CITE públicos están mejor equipados que sus pares privados. Estos CITE tienen un referente en los CITE españoles. 	<ul style="list-style-type: none"> Su público objetivo son principalmente las pequeñas y algunas medianas empresas. No atienden a empresas más grandes. 	<ul style="list-style-type: none"> Se opta por la opción de CITE públicos por la más amplia gama de servicios tecnológicos que prestan. En el corto plazo, se puede establecer criterios de calidad uniformes.
<ul style="list-style-type: none"> Promover la formación de CITE privados 	<ul style="list-style-type: none"> Hay una gran demanda potencial por servicios de difusión y transferencia de tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> Los CITE privados generalmente están menos equipados que los CITE públicos y, por tanto, proveen servicios más básicos. Hay dispersión en la calidad de los CITE privados 	

Opciones de política	Ventajas	Desventajas	Opción seleccionada
Infraestructura			
<ul style="list-style-type: none"> Financiar la acreditación de laboratorios para que brinden servicios de evaluación de conformidad 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la infraestructura de laboratorios para una demanda creciente por servicios de evaluación de conformidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Los costos de acreditación de los laboratorios son bastante altos. 	
<ul style="list-style-type: none"> Promover convenios con instituciones extranjeras para prestar servicios de evaluación de la conformidad 	<ul style="list-style-type: none"> Una opción más barata para mejorar la infraestructura de este tipo de laboratorios. 	<ul style="list-style-type: none"> Un país como el Perú, en el que el comercio está creciendo sostenidamente, debería tener una infraestructura propia. 	<ul style="list-style-type: none"> Se opta por establecer los acuerdos porque se puede implementar en el corto plazo.
Actividad innovadora privada			
<ul style="list-style-type: none"> Otorgar incentivos tributarios a las empresas que realicen actividades de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> Incentivo claro para promover la innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia política de algunos sectores. No se tiene conocimiento de la conducta innovadora de las empresas como para poder diseñar bien el instrumento. Requiere de buena capacidad de gestión, con la que aún no se cuenta en el sistema. 	
<ul style="list-style-type: none"> Establecer un sistema de compras estatales con requerimientos de calidad e innovación 	<ul style="list-style-type: none"> Ha sido aplicado anteriormente con buenos resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> El instrumento puede distorsionarse para promover simplemente las compras a las pymes. A partir de la firma de los TLC, las licitaciones estatales son abiertas a las empresas de los países socios, por lo que las empresas nacionales tienen que competir con las extranjeras. 	<ul style="list-style-type: none"> Se opta por las compras estatales por un tema de aplicación en el corto plazo. Ya se ha implementado antes y no se requiere de mucha evaluación adicional para generar nuevos programas de compras.

3. ANÁLISIS DE COSTO/BENEFICIO DE LAS OPCIONES DE POLÍTICA

Si se trata a la ciencia, tecnología e innovación como un sector, se puede decir que es uno de los más desatendidos en la agenda del gobierno, en el que se ha implementado pocos instrumentos de política y, por tanto, hay un limitado potencial para la exclusión entre las opciones planteadas. En tal sentido, en la selección de las opciones de política puede primar una necesidad de establecer una priorización y una secuencia en la ejecución de las opciones planteadas.

Por otro lado, gran cantidad de las medidas que se plantean en este documento tienen como objeto eliminar fallas de mercado y proveer bienes públicos, con lo cual los beneficiarios son muchos y los perdedores no son claramente identificables.

Ante el argumento de que las políticas de ciencia, tecnología e innovación no son de orden prioritario frente a aquellas dirigidas a disminuir la pobreza o mejorar las condiciones de educación y salud, se puede argumentar que existe una gran ineficiencia en los programas estatales, y que, de ser reformulados, podrían liberar fondos para implementar varias de las opciones recomendadas sin generar perdedores. Asimismo, el impacto de las políticas de CTI puede generar amplias ganancias para la economía en general, con lo cual las pérdidas iniciales son ampliamente subsanadas.

En las opciones dirigidas a generar cambios institucionales, como la reestructuración de algunos institutos

públicos de investigación, obviamente eso significará la remoción o la transferencia de personal, lo cual genera perdedores. Sin embargo, hay que tener en cuenta que dicho personal es excedente para los objetivos de dichos institutos (*i.e.*, el porcentaje de personal administrativo excede claramente al de investigadores) y que más bien se requiere contratar a personal con las capacidades necesarias para gestionar programas y proyectos de CTI.

Otro argumento que puede ser utilizado en contra de la implementación de políticas de CTI es que varias

de ellas implican beneficiar al sector empresarial o a personas altamente calificadas que obviamente no pertenecen a los sectores más pobres, y, por tanto, los fondos dedicados a estas políticas tendrían un mejor uso en atender a los más necesitados. Sin embargo, nuevamente, el potencial impacto de estas políticas es generar externalidades positivas, como la creación de puestos de trabajo bien remunerados, o encontrar soluciones científicas y tecnológicas para problemas que afectan a las poblaciones más vulnerables.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y RESULTADOS ESPERADOS DE LA OPCIÓN DE POLÍTICA A CINCO AÑOS

Teniendo en cuenta las cinco áreas de trabajo mencionadas en la sección anterior, se ha especificado los siguientes objetivos y resultados esperados. Es necesario mencionar que en los cuadros no se ha incluido todas

las opciones de política propuestas para este sector, sino solo aquellas que representan acciones alternativas. En la sección 5, se presentará un listado preliminar, pero más extenso, de propuestas de políticas.

4.1 Marco institucional

Objetivo específico	Opción de política	Resultados esperados
Lograr un arreglo institucional para el sector, que facilite la coordinación, ejecución y evaluación de las actividades de CTI	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un arreglo institucional basado en tres pilares: <ul style="list-style-type: none"> - Concytec fortalecido, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de políticas de CyT. - CNC fortalecido, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de las políticas de innovación. - Organismos ejecutores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr una mayor llegada a los niveles más altos de decisión política. • Lograr mayor efectividad en la gestión del sector de CTI. • Lograr una mejor articulación con el resto del Ejecutivo. • Reducir los niveles de burocracia. • Promover la formación de cuadros técnicos especializados en CTI.
Definir el destino de los institutos públicos de investigación (IPI)	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer a aquellos IPI con buena evaluación y cerrar, o asimilar a otras instituciones, aquellos que fueron evaluados negativamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr una red de IPI eficaces y de primer nivel. • Elevar los indicadores de producto de los IPI. • Lograr que los IPI presten servicios al sector privado y/o se articulen a otros actores del sistema de innovación.

4.2 Financiamiento

Objetivo específico	Opción de política	Resultados esperados
Elevar los niveles de I+D pública	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar niveles crecientes de asignación presupuestaria para CTI. 	<ul style="list-style-type: none"> Alcanzar niveles de I+D comparables al promedio de la región. Lograr la sostenibilidad de los programas de CTI. Aumentar la investigación académica en las universidades públicas.
Elevar los niveles de I+D privada	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar y lograr sostenibilidad de los fondos concursables para innovación en empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Elevar la innovación en las empresas. Elevar los niveles de I+D privada. Elevar la productividad en las empresas.
Lograr que se haga uso efectivo de los recursos de canon y regalías para actividades de CTI	<ul style="list-style-type: none"> Eliminar trabas para el uso de los fondos transferidos a universidades para actividades de CTI. 	<ul style="list-style-type: none"> Descentralización de las actividades de CTI. Generar masa crítica de investigadores en regiones. Desarrollar agendas de actividades de CTI regionales.

4.3 Recursos humanos

Objetivo específico	Opción de política	Resultados esperados
Elevar la calidad de la educación universitaria	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el Coneau e iniciar un proceso de evaluación de las universidades y de la acreditación de las carreras que brindan. 	<ul style="list-style-type: none"> Elevar la calidad de la formación universitaria.
Aumentar el número de investigadores activos en las universidades e IPI	<ul style="list-style-type: none"> Adecuar la Ley de Carrera Pública para incluir la figura del investigador. 	<ul style="list-style-type: none"> Elevar la investigación académica en las universidades y los IPI. Elevar la contratación de servicios tecnológicos avanzados a las empresas. Elevar el número de patentes generadas por las universidades e IPI.

4.4 Difusión y transferencia de tecnología

Objetivo específico	Opción de política	Resultados esperados
Elevar la frontera tecnológica interna	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer el sistema de CITE públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliar la cobertura de servicios tecnológicos de los CITE. Contribuir con el <i>upgrading</i> de las capacidades tecnológicas de las empresas.
Ayudar a las empresas más competitivas a alcanzar la frontera tecnológica externa	<ul style="list-style-type: none"> Promover la interacción entre universidades y empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliar la cobertura de CITE a empresas medianas y grandes.

4.5 Infraestructura

Objetivo específico	Opción de política	Resultados esperados
Fortalecer el sistema nacional integrado de calidad	<ul style="list-style-type: none">Promover convenios con instituciones extranjeras para prestar servicios de evaluación de conformidad.	<ul style="list-style-type: none">Brindar servicios de evaluación de conformidad más eficientes.Ampliar la oferta de los proveedores de estos servicios.

4.6 Actividad innovadora privada

Objetivo específico	Opción de política	Resultados esperados
Promover la actividad innovadora de las empresas	<ul style="list-style-type: none">Poner en funcionamiento programas que apoyen la actividad innovadora de las empresas.	<ul style="list-style-type: none">Mayor innovación empresarial a través de fondos, acceso al crédito y la provisión de servicios tecnológicos.Mayor innovación empresarial gracias a la estabilidad jurídica y la protección de la propiedad intelectual.

5. OBSTÁCULOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE CTI

Los autores de este documento plantean que uno de los principales cuellos de botella del sistema de innovación peruano se refiere a cómo lograr que se alcancen los objetivos de política. Parte del problema es que se le da mucho mayor peso a los lineamientos y políticas, como si estos fueran fines en sí mismos, y se descuida los incentivos que deben guiarlos. El problema con los lineamientos y políticas no es que estén sobredimensionados, sino que no se tiene claro cómo hacerlos operativos. Eso es lo que nos transporta nuevamente del ámbito de la formalidad al de la realidad (véase el gráfico 1).

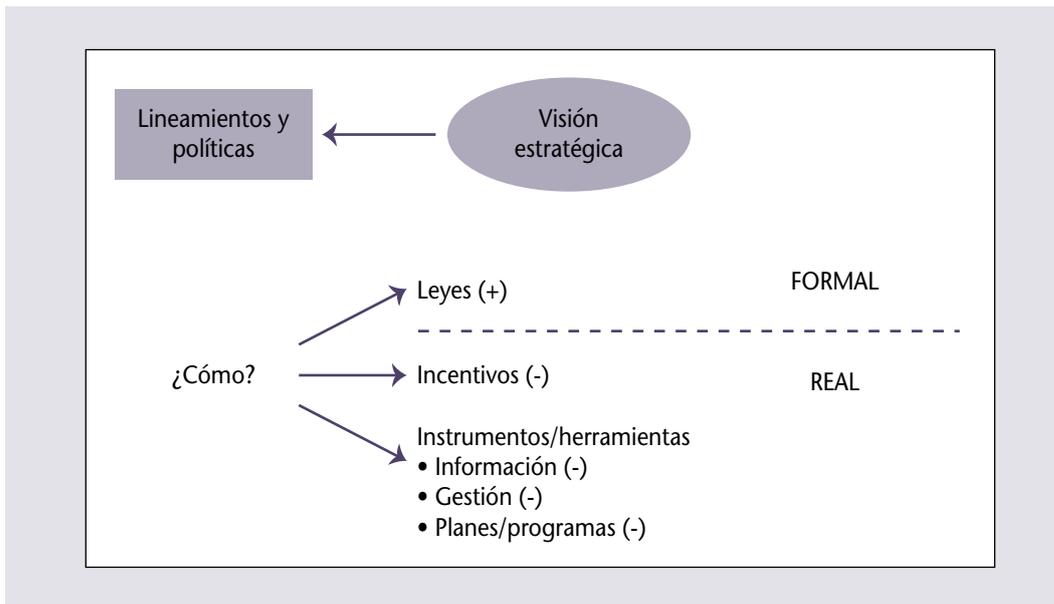
Para ilustrar lo anterior, se puede tomar el ejemplo de las interacciones entre la academia y el sector privado. En todos los planes de CTI, se ha planteado que se debe fomentar estas interacciones para que fluya el conocimiento. Para ello, hay una serie de recomendaciones sobre la necesidad de crear “espacios de interacción” como seminarios, encuentros y diferentes eventos, para lograr que ambos agentes dialoguen, se conozcan, se genere confianza entre ellos y empiecen a colaborar. Si bien se ha avanzado en este tipo de eventos, la real interacción se ha dado a partir del establecimiento de

incentivos dirigidos a la presentación de proyectos conjuntos en los fondos concursables de innovación. Pasar de un cofinanciamiento de 50% cuando se presenta un proyecto individual hasta uno de 80% cuando se presenta un proyecto conjunto con un eventual aumento del monto del financiamiento, hizo la diferencia.

Pero los incentivos no son los únicos factores importantes en la puesta en operación de lineamientos y políticas. También es necesario tener instrumentos y herramientas adecuadas. Aunque parezca contradictorio, un elemento sumamente soslayado en el campo de la CTI es la información. No se tiene información sobre los gastos de investigación y desarrollo (I+D) a nivel nacional, ni siquiera a nivel público. El último dato oficial es del 2004. No se tiene una encuesta de innovación actualizada que permita saber los determinantes de la conducta innovadora de las empresas. No se tiene información sobre el número de ingenieros, investigadores o graduados con el grado de doctor en el Perú. Sin estos datos es imposible que se pueda estimar el esfuerzo presupuestario que será necesario hacer para alcanzar los niveles de I+D promedio de

GRÁFICO 1

Fallas en la aplicación de políticas



América Latina o evaluar si es que un incentivo fiscal puede generar un aumento de la actividad innovadora de las empresas. No es posible tomar decisiones adecuadas sin tener la información de base.

En segundo lugar, la calidad de la gestión en las instituciones relacionadas con el campo de la CTI es sumamente mala. Hay instituciones sobredimensionadas en términos de personal, pero sin el presupuesto necesario para cumplir con sus funciones. No hay personal entrenado en temas de gestión de la innovación. Gran parte del personal no entiende cabalmente el concepto del sistema de innovación o el de gestión por resultados. Hay una ausencia absoluta de monitoreo o de evaluación de actividades.

Lo anterior afecta grandemente la ejecución de planes y programas. Estos incluso son mal diseñados y su puesta en marcha no logra alcanzar los resultados esperados. Por ejemplo, algunos programas que pretenden promover cadenas de valor ponen todos sus esfuerzos en atender los problemas de oferta pero, generalmente, se olvidan de la demanda. Los resultados son gran cantidad de productores que invirtieron su tiempo y dinero en aprender a producir bien, pero al final no hay nadie que compre.

Las recomendaciones de este documento se centrarán en este "¿cómo?" que es parte fundamental del ámbito de la realidad de las políticas de ciencia, tecnología e innovación.

6. IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA

El sistema de innovación debe promover que además de que se generen conocimientos e innovaciones, estos lleguen a las empresas para que generen valor; pero también debe promover que las necesidades y descubrimientos en el proceso productivo retroalimenten el proceso de generación de conocimiento. Lo que se espera es incrementar la generación, difusión y adaptación de nuevos conocimientos e innovaciones, pero

también la difusión y adaptación de conocimientos e innovaciones existentes, en un proceso que se retroalimenta de las necesidades de mejoras de eficiencia y generación de valor.

El gobierno del sistema de innovación traspasa los límites de instituciones específicas, como Ministerios o Consejos, ya que cada una de estas instituciones

cumple funciones de tipo vertical. Sin embargo, se requiere manejar al mismo tiempo una agenda de políticas horizontales en las que, por ejemplo, confluyan esfuerzos articulados del Concytec, el Produce, el Mincetur o el Minedu. Es decir, se requiere, al mismo tiempo, una articulación efectiva y eficiente de los actores del sistema. Ello obliga a pensar en un arreglo institucional que permita gobernar el sistema de una manera eficiente y eficaz; contar con los actores y haber definido funciones en un marco normativo no es suficiente para que el sistema funcione, tal y como la realidad ha mostrado.

De otro lado, las políticas de ciencia y tecnología se han concentrado en propuestas para fomentar y promover desarrollos científicos y tecnológicos a través de la promoción de investigación básica y aplicada y de la transferencia tecnológica. Sin embargo, los sistemas de innovación actuales reconocen que buena parte de las innovaciones que generan valor agregado son de tipo no tecnológico, tales como las innovaciones de organización, gestión y comercialización. Este tipo de innovaciones, que dependen en gran medida del desarrollo de competencias empresariales, son por lo general promovidas por las políticas de competitividad, que buscan promover un clima adecuado de negocios, así como la estabilidad que permita hacer cumplir los contratos.

Al mismo tiempo, se debe reconocer que no se puede manejar una agenda de políticas de competitividad aislada permanentemente de una agenda de políticas científico-tecnológicas. Las ganancias de eficiencia que generan aumentos de productividad requieren de desarrollos científico-tecnológicos que les den sostenibilidad. Del mismo modo, una agenda de políticas científico-tecnológicas no puede encasillar a la innovación en una visión tecnológica únicamente. Es por ello que los sistemas de innovación requieren una visión integral y articulada que contemple políticas de tipo vertical pero también de tipo horizontal.

La Ley 28303, artículo 7, establece que “el 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”. El Concytec es el organismo rector del Sinacyt. Sin embargo, como se ha mencio-

nado, el sistema de innovación presenta debilidades institucionales en su gobierno y en su capacidad de ejecución, escasa articulación entre sus actores y resultados deficientes.

Es por ello que consideramos que el primer paso para el diseño e implementación de políticas articuladas integralmente (verticales y horizontales) en ciencia, tecnología e innovación, entendida esta última como innovación tecnológica y no tecnológica, es crear un arreglo institucional que se base en tres pilares: (a) el Concytec, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de políticas de ciencia y tecnología; (b) el CNC, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de las políticas de innovación; y (c) organismos de ejecución. Este arreglo institucional puede ser el Sinacyt convertido en un espacio de coordinación y articulación efectiva entre los actores del sistema, algo que no ocurre en la actualidad más allá de los formalismos legales.

El Concytec, como organismo rector del Sinacyt, debe ser fortalecido mediante el apoyo político del Gobierno, reconociendo su importancia estratégica para el desarrollo del país y otorgándole los recursos que le permitan cumplir con sus funciones. El CNC, organismo que promueve la competitividad, debe ser parte del Sinacyt, y también requiere de fortalecimiento.

Para que el gobierno del sistema funcione de manera eficiente y eficaz, considerando una articulación efectiva de diversas instituciones, los miembros del Sinacyt deben tener un mandato que involucre no solo su participación en la coordinación de políticas y en la elaboración de los planes de CTI, sino también su responsabilidad en la ejecución de las políticas y la rendición de cuentas de sus actividades y resultados.

El plan de CTI vigente establece objetivos y estrategias de implementación, pero no asigna responsabilidades claras a los actores ni establece metas o medios de verificación. Por ello, consideramos que los planes deben asignar responsabilidades de ejecución explícitas para los integrantes del Sinacyt y que se debe rendir cuentas de los resultados obtenidos, de manera periódica, al Presidente de la República, a través de un documento de evaluación concertado

y coordinado por el Concytec. Ello implicará, obviamente, que se reconozca la necesidad de asignar los recursos presupuestarios necesarios para cumplir cabalmente con estos planes; el Estado no puede pretender obtener resultados si no está dispuesto a asignar los recursos necesarios.

El mandato debería establecer que se elaboren e implementen planes bianuales de CTI. Estos planes deben establecer claramente los indicadores de resultado y de actividades, así como sus medios de verificación, las metas trazadas para el ejercicio en curso, las responsabilidades asignadas y el presupuesto requerido para alcanzar las metas establecidas. Al mismo tiempo, el mandato debería establecer un mecanismo de rendición de cuentas al Presidente de la República; por ejemplo, un documento o informe de evaluación de la ejecución del plan bianual, que informe sobre los resultados de la ejecución, así como de las limitaciones enfrentadas y las propuestas de solución por ser consideradas en el siguiente plan.

■ Implementación y gestión

Como se ha mencionado, se requiere que las políticas y estrategias se conviertan a su vez en planes de acción más específicos que definan los objetivos, metas, plazos y presupuestos requeridos. Además, es imprescindible que la gestión incorpore acciones de seguimiento, monitoreo y evaluación de los resultados de la implementación de dichos planes, que permitan rendir cuentas sobre lo avanzado e identificar las limitaciones y retos subsistentes.

■ Vinculación entre generación de conocimiento e innovaciones y generación de valor

Se requiere también que otros actores clave del sistema de innovación se vinculen de una manera fluida. Las universidades y los institutos públicos de investigación generan conocimiento científico, tecnológico y

de capacidades de gestión. Las empresas e individuos generan valor, pero también conocimientos e innovaciones.

La generación de conocimiento y su puesta en valor enfrenta fallas de mercado que el sistema de innovación debe contribuir a mitigar o eliminar. La experiencia reciente de los fondos concursables y de cofinanciamiento Fincyt e Incagro, ha mostrado que es posible promover la articulación entre universidades y empresas a través de los incentivos e información adecuadas. Estos instrumentos de financiamiento para desarrollar innovaciones, investigación y adaptación de tecnologías son necesarios, deben fortalecerse y lo que se ha aprendido de ellos debe hacerse extensivo a otros instrumentos tales como Fondecyt y Fidecom.

■ Financiamiento a universidades e IPI

Sin embargo, las universidades y los IPI muestran deficiencias tanto en la generación de conocimiento como en la formación de recursos humanos con competencias adecuadas. Ambos requieren mejorar su infraestructura física (laboratorios, conectividad de banda ancha, etc.) y sus recursos humanos (investigadores y docentes), y para ello es necesario incrementar sus presupuestos.

En el caso de los recursos humanos, el Estado enfrenta problemas para contratar investigadores y científicos, pues la estructura de la planilla estatal no es suficientemente flexible. Como alternativa, implementar esquemas de financiamiento complementario al sueldo para investigadores y científicos, tal como un fondo concursable para investigadores, puede contribuir a incrementar la capacidad de atracción y retención de los mejores recursos humanos.

En cualquier caso, el mayor financiamiento debe ser manejado como un incentivo para mejorar. Es por ello que el mayor financiamiento debe estar condicionado al cumplimiento de metas verificables.

7. HOJA DE RUTA

El cuadro 3 muestra la hoja de ruta por seguir en el tema de CTI. Las diferentes opciones de política se han agrupado de acuerdo a los plazos en los que serían implementadas. Sin embargo, la selección de plazos de cien días, un año y cinco años es solo indicativa. En el caso de aquellas medidas que se plantean a cien días, no necesariamente significa que su ejecución se efectuará en ese plazo, pero sí que la decisión de iniciar alguna acción al respecto (lo cual implica un estudio o análisis rápido de información existente y relevante) se tomará en un plazo relativamente corto.

Aquellas medidas que se plantean a un plazo de un año requieren de un poco más de análisis o de la gene-

ración de información no existente en la actualidad. También algunas de las medidas planteadas para un año podrían extenderse a dos, por un tema del cronograma del sector público. Este sería el caso de las asignaciones presupuestales. El pedido de presupuesto se tendría que hacer durante el 2011 y, de ser aprobado, recién se asignaría para el 2012.

Finalmente, las medidas planteadas a un plazo de cinco años no necesariamente implican que sean menos relevantes o que tengan una prioridad baja. Más bien, lo que trata de indicar el plazo es que si bien la medida puede iniciarse en un plazo más corto, las condiciones para su ejecución masiva y para percibir sus primeros resultados pueden tomar todo el quinquenio.

CUADRO 3 Hoja de ruta

MARCO INSTITUCIONAL

Cien días	Un año	Cinco años
<p>1. Separación de las funciones de diseño y evaluación de políticas de la ejecución de CTI</p> <p>1.1 Modificar la dependencia funcional del Concytec</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traslado bajo jurisdicción de la PCM. - Función principal de diseño, análisis y evaluación de políticas de CyT. <p>1.2 Institucionalizar los fondos concursables de CTI dentro de la Ley de CTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indicar a sus arreglos institucionales como entidades de ejecución de políticas de CTI. - Dotarlos de un consejo directivo con participación público-privada. - Incluir a los fondos regionales, que deberán contar con la presencia de un representante del gobierno central en su consejo directivo. 	<p>1. Separación de funciones de diseño y evaluación de políticas de la ejecución en CTI</p> <p>1.1 Fortalecer al CNC para que su función principal sea el diseño, análisis y evaluación de políticas de innovación</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC encargado de competitividad. - Identifica necesidades de innovación por sectores y regiones. <p>1.2 Fortalecer organismos ejecutores de actividades de CTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer fondos sectoriales. - Fortalecer la función de diseño y evaluación de políticas de CTI en los ministerios. - Mejorar la coordinación de la política sectorial con la política de CTI. 	<p>1. Mejorar la gestión de políticas de CTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los diferentes programas de CTI (incluyendo CITE, universidades, fondos, etc.).

Cien días	Un año	Cinco años
<p>2. Introducir la evaluación por desempeño y por resultados en las entidades ejecutoras de CTI</p> <p>2.1 Establecer criterios de evaluación en el ámbito de la investigación en universidades públicas e institutos de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de publicaciones científicas. - Número de patentes obtenidas. - Monto de contratos con el sector público. <p>2.2 Establecer criterios de evaluación en los fondos concursables</p> <ul style="list-style-type: none"> - A nivel de indicadores de gestión. - A nivel de indicadores de impacto en beneficiarios. <p>2.3 Establecer criterios de evaluación en oficinas de transferencia tecnológica (CITE y otros)</p> <ul style="list-style-type: none"> - A nivel de indicadores de gestión. - A nivel de indicadores de impacto en beneficiarios. 	<p>2. Mejorar la gestión de políticas de CTI</p> <p>2.1 Diseñar y ejecutar la Encuesta de Innovación 2011-2012</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con cobertura nacional. - Representativa a nivel de manufactura, agricultura, industrias extractivas y servicios. - Con periodicidad cada 2 o 3 años. - Siguiendo los criterios de los manuales de Oslo y Bogotá. - Vinculadas a las Encuestas Económicas Anuales para poder analizar el impacto de las actividades de CTI en el desempeño de las empresas. <p>2.2 Perfeccionar los sistemas de información de los organismos ejecutores de actividades de CTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un sistema de registro de información de proyectos en CITE, universidades e institutos de investigación. <p>2.3 Realizar un inventario de capital humano de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluye personal de universidades públicas y privadas. - Personal de institutos de investigación. 	<p>2. Promover una cultura de innovación a través de redes y medios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer una campaña de posicionamiento de la innovación y la competitividad en la sociedad peruana. - Desarrollar programas de TV y radio sobre casos exitosos de CTI. - Sensibilización a empresas para que aumente su participación en fondos concursables. - Fortalecer las ciencias en los colegios y universidades. - Masificar los cursos de emprendimiento en el currículo de ingeniería y ciencias. - Establecer proyectos multidisciplinarios para relacionar a los estudiantes de negocios con estudiantes de ingeniería y ciencias
<p>3. Mejorar la gestión de políticas de CTI</p> <p>3.1 Diseñar módulo de indicadores de gasto público de CTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sobre la base de información del SIAF. - Que incluya universidades públicas, institutos de investigación, entidades ejecutoras, entidades de diseño, análisis y evaluación de políticas. <p>3.2 Establecer lineamientos generales para el monitoreo y evaluación de programas de CTI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluyendo programas como CITE, institutos públicos de investigación, universidades y fondos. 	<p>3. Promover una cultura de innovación a través de redes y medios</p> <p>3.1 Fortalecer la promoción de las ciencias en colegios y universidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instituir un fondo de tesis de pregrado que premie la investigación aplicada que resuelva problemas o necesidades tecnológicas de las empresas identificadas por los CITE, CNC u otros. <p>3.2 Desarrollar un marco para convenios entre el sector público y privado, para el desarrollo de proyectos de innovación</p>	

FINANCIAMIENTO

Cien días	Un año	Cinco años
<p>1. Identificar los montos de canon disponibles en las universidades regionales para realizar investigación</p> <p>1.1 Identificar los montos de canon distribuidos a las universidades y que no han sido utilizados</p> <p>1.2 Identificar proyectos prioritarios por región</p>	<p>1. Elevar los niveles de financiamiento a la CTI pública</p> <p>1.1 Destinar mayores recursos a la CTI de acuerdo a las tasas de crecimiento económico del país, hasta alcanzar los niveles promedio de América Latina</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciar un proceso de promoción de programas de investigación en universidades e institutos de investigación públicos. - Programas de transferencia de tecnología (CITE y otros). - Fondos concursables. 	<p>1. Elevar los niveles de financiamiento de la CTI</p> <p>1.1 Destinar mayores recursos de acuerdo a tasas de crecimiento económico, hasta alcanzar los niveles promedio de América Latina</p> <p>1.2 Fortalecer los programas de investigación en las universidades e institutos de investigación públicos</p>
	<p>2. Asegurar la sostenibilidad de recursos públicos para fondos concursables</p> <p>2.1 Asegurar la asignación anual en el presupuesto para aquellos fondos cuyo financiamiento externo termina</p>	<p>2. Asegurar la sostenibilidad de recursos públicos para los fondos concursables</p> <p>2.1 Promover alianzas público-privadas para la investigación a largo plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sobre la base de concursos de agendas de investigación sectoriales.
	<p>3. Revisión del marco normativo para utilizar los fondos del canon y regalías para CTI en gobiernos regionales</p> <p>3.1 Diseñar un marco normativo para impulsar la competitividad regional a través de fondos concursables</p>	<p>3. Revisión del marco normativo, para utilizar el canon y las regalías para financiar la CTI en los gobiernos regionales</p> <p>3.1 Modificación de la Ley del canon y regalías</p> <p>3.2 Utilización de canon y regalías para financiar actividades de CTI regionales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de fondos concursables. - Criterios claros de selección de proyectos. - Criterios claros para el monitoreo y evaluación de fondos concursables. - Contratación de personal responsable de la ejecución del fondo concursable.
	<p>4. Apalancar recursos del sector privado y de otras fuentes</p> <p>4.1 Evaluar la posibilidad de usar fondos de utilidades no distribuidas de las empresas</p> <p>4.2 Evaluar la posibilidad de usar fondos de participación de trabajadores en utilidades</p>	<p>4. Apalancar recursos del sector privado y de otras fuentes</p> <p>4.1 Promover el capital de riesgo</p>

RECURSOS HUMANOS

Cien días	Un año	Cinco años
<p>1. Evaluar la modificación del Reglamento de la Ley de Carrera Pública para incluir la figura del investigador</p> <p>1.1 Evaluar la posibilidad de que el investigador pueda percibir ingresos adicionales por su labor</p> <p>1.2 Evaluar la posibilidad de crear un sistema de evaluación especial para los investigadores</p>	<p>1. Establecer un sistema de becas para doctorados en el extranjero</p> <p>1.1 Establecer un sistema masivo de becas de doctorados con énfasis en carreras de ingeniería y ciencias</p>	<p>1. Establecer un sistema de becas para doctorados en el extranjero</p> <p>1.1 Establecer un sistema de becas con mecanismos para que la beca genere réditos para el país</p>
	<p>2. Establecer un sistema de becas y crédito estudiantil para carreras de ingeniería y ciencias</p> <p>2.1 Brindar becas completas a estudiantes graduados de colegios mayores</p> <p>2.2 Diseñar un sistema de crédito estudiantil con tasa de interés preferencial y pago una vez graduado</p>	<p>2. Repatriación de investigadores peruanos</p> <p>2.1 Fortalecimiento de vinculación con científicos peruanos en el exterior</p>
	<p>3. Promover la repatriación de investigadores peruanos</p> <p>3.1 Creación de becas de reinserción para graduados que trabajan en el extranjero</p> <p>3.2 Flexibilización de legislación laboral para la contratación de investigadores en universidades e institutos públicos de investigación</p>	<p>3. Atracción de investigadores extranjeros</p> <p>3.1 Establecer cátedras en las universidades con compromiso de permanencia por plazos determinados</p>
	<p>4. Atracción de investigadores extranjeros</p> <p>4.1 Permitir la participación de investigadores extranjeros en fondos concursables</p> <p>4.2 Establecer incentivos a proyectos de investigación realizada en alianza con universidades o investigadores extranjeros</p>	<p>4. Fortalecer los programas de doctorados y maestrías en ciencias e ingenierías</p> <p>4.1 Crear cátedras financiadas por el sector privado</p> <p>4.2 Establecer criterios de evaluación para dichos programas</p>
	<p>5. Financiar cátedras de investigación</p> <p>5.1 Crear becas de investigación financiadas por el gobierno</p> <p>5.2 Crear becas de investigación financiadas por el sector privado</p>	<p>5. Incentivar la acreditación y fortalecimiento de carreras de ingeniería y ciencias</p> <p>5.1 Establecer incentivos para que las universidades acrediten sus carreras de ingenierías y ciencias ante la Coneau</p> <p>5.2 Establecer incentivos y asistencia técnica para facilitar la acreditación internacional de universidades</p>
	<p>6. Incentivar la acreditación y fortalecimiento de carreras de ingeniería y ciencias</p> <p>6.1 Estudiar cambios legislativos para la convalidación de cursos de graduados de educación superior no universitaria con no universitaria</p> <p>6.2 Promover un perfil de profesional universitario de carreras técnicas más acorde con las necesidades del sector privado</p>	

DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Cien días	Un año	Cinco años
<p>1. Difundir información de expertos en gestión de innovación</p> <p>1.1 Difundir los diferentes sistemas acreditados internacionalmente para la gestión de innovación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema UNE 166.001 de Aenor. - ISO 27000 (para tecnologías de información). - Modelo Stage-Gate. 	<p>1. Ejecutar cláusulas de TT en los TLC</p> <p>1.1 Ejecutar cláusulas de capacitación a través de cooperación en temas de conformidad de la calidad y metrología</p> <p>2. Formar expertos en TT para apoyar a las empresas en negociaciones de licenciamiento</p> <p>2.1 Solicitar ayuda a la OMPI (a través de sus programas “Estructura de Apoyo para los Institutos Nacionales en Innovación y Transferencia de Tecnología” y “Portal de Apoyo para la Innovación y la Transferencia de Tecnología”) para crear un diplomado para la formación de expertos en transferencia tecnológica</p> <p>2.2 Difundir modelos de licenciamiento de tecnologías</p> <p>2.3 Mantener una biblioteca de contratos de licenciamiento</p> <p>3. Revisar la normatividad para la protección, gestión y transferencia de conocimiento</p> <p>3.1 Diseñar modelos sobre distribución de propiedad intelectual de los resultados de investigación, con base en la experiencia internacional</p> <p>4. Fortalecer el sistema de propiedad intelectual y combatir la piratería</p> <p>4.1 Financiar la solicitud y registro de patentes a empresas que hayan logrado innovaciones con el apoyo de fondos concursables</p> <p>4.2 Explorar formas de registro de patentes en múltiples países o regiones</p> <p>4.3 Agilizar las denuncias y sanciones relacionadas con la piratería</p> <p>5. Promover la formación de expertos en gestión tecnológica</p> <p>5.1 Establecer programas de becas para la formación de expertos en gestión de la innovación</p>	<p>1. Promover el desarrollo de agentes y redes de transferencia tecnológica</p> <p>1.1 Fortalecimiento de los CITE</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de mayores recursos financieros y recursos humanos. - Establecer el uso de herramientas prospectivas para identificar necesidades futuras en las cadenas que atienden. - Vincular a los CITE con otros programas estatales dirigidos a empresas <p>1.2 Diseñar incentivos para fortalecer nuevos agentes de TT en universidades e institutos de investigación</p>

INFRAESTRUCTURA

Cien días	Un año	Cinco años
<p>1. Sobre la base de la evaluación de los IPI, hacer un inventario de sus laboratorios y su estado</p> <p>1.1 Identificar las mejoras que se debe hacer en los laboratorios</p> <p>1.2 Calcular el presupuesto necesario</p> <p>1.3 Priorizar los laboratorios por ser mejorados</p>	<p>1. Hacer un inventario de los laboratorios de universidades públicas y otras instituciones públicas a nivel nacional</p> <p>1.1 Identificar las mejoras que se debe hacer en los laboratorios</p> <p>1.2 Calcular el presupuesto necesario</p> <p>1.3 Priorizar los laboratorios por ser mejorados</p>	<p>1. Fortalecer el Sistema Nacional Integrado de Calidad</p> <p>1.1 Acreditar los laboratorios nacionales en metrología</p> <p>1.2 Financiar la acreditación de laboratorios públicos que tengan los estándares para brindar servicios de acreditación y de evaluación de la conformidad</p> <p>1.3 Cofinanciar la acreditación de laboratorios no públicos que tengan los estándares para brindar servicios de acreditación y de evaluación de la conformidad</p>

ACTIVIDAD INNOVADORA PRIVADA

Cien días	Un año	Cinco años
<p>1. Intensificar la promoción de los fondos de innovación</p> <p>1.1 Intensificar la promoción de Fidecom</p> <p>1.2 Intensificar la promoción de las líneas de financiamiento de pasantías y de transferencia tecnológica del Fincyt</p>	<p>1. Establecer un sistema de compras estatales con requerimiento de calidad e innovación</p> <p>1.1 Establecer un sistema de compras estatales para la atención de pymes, con énfasis en normas técnicas</p> <p>1.2 Establecer un sistema de compras estatales para la atención de medianas y grandes empresas, con énfasis en productos innovadores</p>	<p>1. Avanzar en reformas institucionales dirigidas a mejorar el entorno competitivo</p> <p>1.1 Mejora de la infraestructura física</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la infraestructura portuaria. - Mejora de la infraestructura vial. - Mejora de la infraestructura en TIC. <p>1.2 Mejora de la seguridad ciudadana</p> <p>1.3 Promover el desarrollo financiero</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la penetración bancaria. - Mejora del acceso al crédito y capital de riesgo.
	<p>2. Fortalecer el sistema de propiedad intelectual</p> <p>2.1 Modernizar la administración de la propiedad intelectual en el Perú</p> <p>2.2 Estudiar la potencialidad de otros instrumentos de propiedad intelectual a nivel de competitividad de productos y de resultados de empresas</p>	

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Las principales recomendaciones de política derivadas de este análisis son las siguientes:

- Crear un arreglo institucional para el sector de CTI, que se base en tres pilares: (a) el Concytec, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de políticas de ciencia y tecnología; (b) el CNC, que se encargue del diseño, análisis y evaluación de las políticas de innovación; y (c) organismos de ejecución.
- Introducir la evaluación por desempeño y por resultados en las entidades ejecutoras de CTI, así como la rendición de cuentas de la ejecución de políticas de CTI.
- Asegurar niveles crecientes de asignación presupuestaria para CTI, para elevar el nivel de I+D pública.
- Aumentar y lograr sostenibilidad de los fondos concursables para innovación para elevar el nivel de la I+D privada.
- Eliminar las trabas para que las universidades regionales hagan uso de los fondos de los recursos del canon y regalías en actividades de CTI.
- Fortalecer el Conaeu e iniciar un proceso de evaluación de las universidades y de la acreditación de las carreras que brindan, para elevar la calidad de la educación universitaria.
- Adecuar la Ley de Carrera Pública para incluir la figura del investigador, de manera que se aumente el número de investigadores activos en las universidades e IPI.
- Establecer un sistema de becas para doctorado en el extranjero, así como un sistema de crédito estudiantil para carreras de ingeniería y ciencias.
- Fortalecer el sistema de CITE públicos para promover la difusión y la transferencia tecnológica mediante la elevación de la frontera tecnológica interna.
- Promover la interacción entre universidades y empresas, para ayudar a las empresas más competitivas a alcanzar la frontera tecnológica externa.
- Promover los convenios con instituciones extranjeras para prestar servicios de evaluación de conformidad, para fortalecer el sistema nacional integrado de calidad.
- Establecer un sistema de compras estatales con requerimientos de calidad e innovación, para promover la actividad innovadora de las empresas.

REFERENCIAS

ABUSADA, Roberto y Antonio CUSATO

2007 *Crecimiento e instituciones en el Perú: 1970-2006*. Documento inédito. Instituto Peruano de Economía.

BARCO, Daniel; Renzo CASTELLARES, Paul CASTILLO, Jorge IBERICO y Rafael VERA TUDELA

2008 *Potencial y limitantes de las exportaciones no tradicionales*. Notas de Estudios del BCRP, N° 15, 7 de marzo.

BERGEK, A., M. HEKKERT *et al.*

2006 "Functions in Innovation Systems: A Framework for Analysing Energy Systems Dynamics and Identifying Goals for System-Building Activities by Entrepreneurs and Policy Makers". Workshop on "Innovation on Energy Systems". Oxford.

CARRANZA, Eliana; Jorge FERNÁNDEZ-BACA y Eduardo MORÓN

2005 "Markets, Government, and the Sources of Growth in Peru". En: FERNÁNDEZ-ARIAS, Eduardo; Rodolfo MANUELLI y Juan S. BLYDE (Eds.). *Sources of Growth in Latin America: What Is Missing?* Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.

CASTILLO, Paúl; Raymundo CHIRINOS y Jorge IBERICO

2008 *Limitantes del crecimiento económico*. Notas de Estudios del BCRP, N° 1, 4 de enero.

CEPLAN

2010 *Plan Perú 2021 – Plan Estratégico de Desarrollo Nacional*. Lima: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico.

CHACALTANA, Juan

2008 *Una evaluación del régimen laboral especial para la microempresa en Perú, al cuarto año de vigencia*. Documento inédito. Cedep.

CIMOLI, M.

1998 *National System of Innovation: A Note on Technological Asymmetries and Catching-Up Perspectives*. Viena: IIASA.

CIMOLI, M. y J. KATZ

2003 "Structural Reforms, Technological Gaps and Economic Development: A Latin American Perspective". En: *Industrial and Corporate Change*, 12(2), pp. 387-411.

CONCYTEC

2010 *Informe I: Empresas, Encyt 2004*. Publicado: 29 de abril de 2010; última actualización: 13 de mayo de 2010. Disponible en: <http://portal.concytec.gob.pe/images/upload2010/indicadores_encyt2004/2_informe_1_empresas_encyt2004.pdf>.

2007 *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para el desarrollo productivo y social sostenible 2008-2012*. Propuesta. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, Lima. Disponible en: <<http://www.concytec.gob.pe/sinacyt/doc/plancteimediano plazo.pdf>>.

CONSEJO DE INNOVACIÓN

2008 Revisión de Presupuesto para el Sistema Nacional de Innovación. Santiago: Consejo de Innovación.

CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN

2006 *Proyecto Educativo Nacional al 2021. La educación que queremos para el Perú*. Lima: CNE.

CUETO, Santiago

2007 "Las evaluaciones nacionales e internacionales de rendimiento escolar en el Perú: balance y perspectivas." En: Grade. *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú*. Lima: Grade, p. 405-55.

DE FERRANTI, D.; G. PERRY *et al.*

2002 *De los recursos naturales a la economía del conocimiento*. Washington D.C.: Banco Mundial.

DÍAZ, J. J. y J. KURAMOTO

2010 *Evaluación de políticas de apoyo a la innovación en el Perú*. Documento elaborado por encargo de Fincyt. Manuscrito. Grade.

DIRECCION DE COORDINACION UNIVERSITARIA

2006 *La Universidad en el Perú. Informe 2006. Razones para una reforma universitaria*. Serie: Cuadernos de Reflexión y Debate VIII. Lima, Ministerio de Educación.

EDQUIST, C.

2001 "The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An Account of the State of the Art". DRUID Conference "National Systems of Innovation, Institutions and Public Policy". Aalborg University.

EL COMERCIO

2010 "La exportación de pisco se duplicó en los cuatro primeros meses del 2010". Lima.

ESCOBAL, Javier; Jaime SAAVEDRA y Máximo TORERO

1998 *Los activos de los pobres en el Perú*. Documento de Trabajo N° 26. Grupo de Análisis para el Desarrollo.

ESPINOSA, Giuliana y Alberto TORREBLANCA

2003 *Cómo rinden los estudiantes peruanos en comunicación y matemática: resultados de la Evaluación Nacional 2001*. Ministerio de Educación del Perú, Unidad de Medición de la Calidad Educativa, Documento de Trabajo 1.

ESPINOZA, O. y L. E. GONZÁLEZ

2009 "Los estudios de postgrado en Chile". En: *Revista Argentina de Educación Superior*, 1(1), pp. 78-120.

FELICES, Guillermo

1996 "El nuevo papel de la mujer en los mercados de trabajo". En: YAMADA, Gustavo (Ed.). *Caminos entrelazados: la realidad del empleo urbano en el Perú*. Lima: Universidad del Pacífico.

FLIT, I.

1994 "Políticas económicas e instituciones tecnológicas: un caso de estudio – el Itintec". En: *Revista Espacios*, 1(15).

GARAVITO, Cecilia

2001 *Cambios en la oferta laboral de la familia limeña*. Documento de Trabajo N° 200. Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

GARFIAS, M.

2009 *La investigación de la universidad pública regional y los fondos del canon 2004-2008*. Lima: IEP – CIES.

HAUSMANN, Ricardo y Bailey KLINGER

2008 *Growth Diagnostics in Peru*. Working Paper N° 181. Center for International Development at Harvard University.

HEKKERT, M. P.; R. A. A. SUURS *et al.*

2007 "Functions of Innovation Systems: A New Approach for Analysing Technological Change". En: *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), pp. 413-32.

HUARACHI, J.; N. LARREA *et al.*

2010 *Diagnóstico del estado de la innovación en el sector agroindustrial de exportación en el Perú*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social – CIES.

INSTITUTO PERUANO DE ECONOMÍA

2009 *El reto de la infraestructura al 2018: la brecha de inversión en infraestructura en el Perú 2008*. Lima.

JOHNSON, A.

1998 *Functions in Innovation System Approaches*. Suecia: Chalmers University of Technology. PhD.

JONES, Charles y Paul ROMER

2009 *The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital*. Working Paper 15094. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research.

KRUGMAN, Paul

1994 "The Myth of Asia's Miracle". En: *Foreign Affairs*, noviembre/diciembre.

KURAMOTO, J.

2000 *El cluster minero en acción: el caso de Tamboraque*. Lima: Grade.

KURAMOTO, J. y E. QUISPE

2009 *Comportamiento innovador en las empresas atendidas por los Centros de Innovación Tecnológica - CITEvid y CITEccal*. Lima. Grade.

KURAMOTO, J. y F. SAGASTI

2002 *Integrating Global and Local Knowledge, Technology and Production Systems. Capacity for Development: New Solutions to Old Problems*. S. Fukuda-Parr. Nueva York: UNDP.

LÉVANO, Cecilia

2007 *Actualización de estadísticas de la micro y pequeña empresa*. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo – Consejo Nacional para el Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa (Codemype).

McLAUGHLAN DE ARREGUI, P. y M. TORERO

1991 *Indicadores de ciencia y tecnología en América Latina 1970-1990*. Lima: Grade.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

2010 *Marco Macroeconómico Multianual 2011-2013*. Lima.

MULLIN CONSULTING

2002 *Un análisis del sistema peruano de innovación*. Lima: Mullin Consulting.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

1967 *Second Peru – US Workshop on Science and Technology in Economic Development*. II.

PATEL, P. y K. PAVITT

1994 "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory". En: *Research Policy*, 13, pp. 343-73.

PRITCHETT, Lant

1999 *The Tyranny of Concepts: CUDIE (Cumulated, Depreciated, Investment Effort) is not Capital*. Documento inédito. Washington, DC: World Bank.

1997 *Mind your P's and Q's: The Cost of Public Investment is not the Value of Public Capital*. Documento inédito. Washington, DC: World Bank.

ROMER, Paul

2010 *Which Parts of Globalization Matter for Catch-up Growth*. Working Paper 15755. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research.

SAGASTI, F.

1995 "Política científica y tecnológica en el Perú: los últimos 30 años". En: *Tecnología y Sociedad*, 3, pp. 31-8.

1989 "Vulnerabilidad y crisis: ciencia y tecnología en el Perú de los ochenta". En: *Interciencia*, 14(1), pp. 18-26.

1983 *La política científica y tecnológica en América Latina: un estudio del enfoque de sistemas*. México: El Colegio de México.

UNIDAD DE MEDICIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA

2005 *Evaluación nacional del rendimiento estudiantil 2004. Informe descriptivo*. Documento de Trabajo 12. Ministerio de educación del Perú, Unidad de Medición de la Calidad Educativa.

VEGA-CENTENO, M.

2003 *El desarrollo esquivo: intentos y logros parciales de transformaciones económicas y tecnológicas en el Perú (1979-2000)*. Lima: Fondo Editorial PUCP.

VILLARÁN, Fernando

2007 *Políticas e instituciones de apoyo a la Mype en el Perú*. Documento inédito. SASE.

WORLD ECONOMIC FORUM

2010 *The Global Competitiveness Report 2010–2011*. Ginebra: World Economic Forum.

YAMADA, Gustavo

2007 *Retornos de la educación superior en el mercado laboral: ¿vale la pena el esfuerzo?* Documento de Discusión.
Lima: Universidad del Pacífico.

YOUNG, Alwyn

1995 "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience".
En: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, N° 3 (agosto), pp. 641-80.

Anexo I Indicadores de insumos y resultados

■ Indicadores de insumo

a) Investigación y desarrollo (I+D)

La economía peruana invierte muy poco en investigación y desarrollo. En el año 2004, el gasto en I+D de la economía peruana fue de US\$ 240 millones a precios constantes ajustados por paridad de poder de compra (\$PPC). Ello representó un gasto de tan solo \$PPC 8,8 por persona, y 0,15% del PBI. El Perú está muy rezagado no solo con respecto a países desarrollados, sino también con respecto a casi todos sus pares de América del Sur. Por ejemplo, en el mismo año, Chile gastó \$PPC 76,6 por persona (0,67% del PBI) y Brasil, \$PPC 74 por persona (0,9% del PBI). Por su parte, Estados Unidos tiene un gasto de cerca de \$PPC 1.000 por habitante.

La mayor parte del gasto en I+D se concentra en las universidades (38%), las empresas (29%) y el Gobierno central (26%). Sin embargo, considerando que la mayoría de las universidades que realizan gastos de I+D son financiadas por el tesoro público, se concluye que el Estado concentra cerca de 63,7% del gasto en I+D. En los países desarrollados, se observa, en cambio, que son las empresas las que concentran la mayor proporción de los gastos en I+D. Así, en Finlandia las empresas realizan 70% de los gastos en I+D; en Estados Unidos, 69,2%; en el Reino Unido, 62,6%; y en Italia, 47,8%.

b) Actividades de ciencia y tecnología (ACT)

El último dato oficial de gasto en ACT corresponde al año 2003, cuando representó 1,15% del PBI, poco

menos de la mitad del porcentaje del PBI destinado a la educación básica en ese año. Una comparación con otros países muestra que la economía peruana se encuentra rezagada también en gastos en ACT respecto a países desarrollados e incluso respecto a algunos países de la región de América Latina.

c) Aproximación al gasto en ACT en años recientes

Debido a que la información oficial acerca de ACT e I+D no está actualizada, y que las cifras más recientes son las correspondientes al 2003 para ACT y al 2004 para I+D, se ha hecho un esfuerzo para aproximar tendencias hacia los años más recientes utilizando información presupuestal del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF), para obtener un estimado de cuánto del presupuesto público se destina a ACT.

La información disponible permite obtener gastos asociados con ACT del sector público para tres grupos de entidades: (i) universidades nacionales, (ii) Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) e institutos de investigación; y (iii) fondos de promoción. Se recuerda al lector que esta información no corresponde exactamente a los gastos en ACT, pero sirve como una aproximación.

Las cifras obtenidas de ejecución de presupuesto público en estos tres grupos indican que en el año 2003 se gastaron US\$ 585 millones, mientras que en el año 2009 se gastaron US\$ 974 millones³. Esto representó un incremento total de 66,5% entre ambos años. Sin embargo, con respecto al PBI, el gasto ejecutado se redujo de 0,95% del PBI en el 2003 a 0,71% en el 2009.

3/ La estadística oficial indica que en el año 2003 el gasto de la economía peruana en ACT ascendió a US\$ 700 millones (en valores corrientes), lo que representó 1,15% del PBI. Por su parte, los gastos en I+D para el año 2003 fueron de US\$ 61 millones, lo que representó 0,10% del PBI. En el año 2004 no se encuentra información oficial de ACT, pero el gasto en I+D ascendió a US\$ 100 millones (valores corrientes), lo que representó el 0,15% del PBI.

d) Personal de CTI

La información disponible para el 2004 indica que el país contaba con 8.434 personas dedicadas a las actividades de ciencia y tecnología, de las cuales 4.965 eran investigadores y 3.469 eran personal de apoyo. Ese mismo año, en contraste, Argentina contaba con poco más de 36.000 investigadores; Brasil, con 135.000; Chile, con 17.000; y Colombia, con 11.000.

■ Indicadores de resultado

a) Publicación de artículos científicos

El número de publicaciones SCI de peruanos del año 2008 fue de 673, mientras que para Argentina fue 7.618; para Brasil, 31.903; para Chile, 4.251; y para Colombia, 2.184. En el caso de Estados Unidos, el número de publicaciones SCI fue de más de 397.000.

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 los siguientes campos: física, biología, química, matemáticas, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería y tecnología, y ciencias de la Tierra y espaciales.

Según este indicador, que cubre el período 1986-2005, el número de publicaciones de investigadores peruanos se ha incrementado, pero más lentamente que las publicaciones SCI. Así, en 1986 se publicaron 51 artículos científico/técnicos; en 1990, 77; en el 2000, 79; y en el 2005, 133. En el año 2005, las publicaciones científicas de investigadores colombianos fueron 400, mientras que en el caso de Chile se publicaron 1.559 investigaciones científicas. Otros países de América Latina, como Argentina, Brasil y México, generan un volumen de publicaciones mucho mayor aun. 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.

b) Patentes

Entre el 2005 y el 2009 se ha otorgado un promedio de 351 patentes por año. Durante el primer trimestre del 2010 se ha otorgado 103 patentes. Sin embargo, más de 90% de las patentes otorgadas corresponden a no residentes. Más aun, las solicitudes de patentes de residentes han evolucionado más lentamente que en el caso de las solicitudes de no residentes. Así, entre la década de 1990 y la del 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. Mientras que en la década de 1990 la tasa de autosuficiencia fue, en promedio, 8,2%, entre el 2000 y el 2009, el promedio fue 3,3%.

Información de patentes registradas en Estados Unidos muestra que el 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 el 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 el 2005 y el 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.

c) Exportaciones de alto contenido tecnológico

Entre 1992 y el 2008, el valor nominal de las exportaciones de alto contenido tecnológico se incrementó muy rápidamente. Así, mientras que en 1992 las exportaciones de alto contenido tecnológico ascendieron a US\$ 8,5 millones, en el 2008 estas alcanzaron US\$ 91,7 millones.

Sin embargo, el Perú está bastante rezagado con respecto a otros países en cuanto a la sofisticación de su canasta de exportaciones. Para realizar una comparación con otros países, se ha calculado cuánto representan las exportaciones de alto contenido

tecnológico de las exportaciones manufactureras totales. Las exportaciones de alto contenido tecnológico del Perú representaron solo 2,2% de las exportaciones manufactureras en el año 2008. En comparación, en Colombia estas representaron 3,8%; en Chile, 6,2%; mientras que en Brasil y México

representaron 12% y 19,4% respectivamente. De los países seleccionados en el cuadro, Singapur es el que mostró el mayor porcentaje de exportaciones de alto contenido tecnológico, que llegó a 50,8% de sus exportaciones manufactureras, seguido por China con 28,7% y por Estados Unidos con 27,1%.

CUADRO 4
Indicadores de insumo de CTI

País	Datos generales		Gasto en investigación y desarrollo			Recursos humanos	
	Población (millones)	PBI miles de millones US\$ PPC	Gasto I+D (% PBI)	Gasto I+D per cápita US\$ - PPC	Gasto I+D por investigador miles US\$ - PPC	Personal CyT	Investigadores por cada 1.000 en PEA
América Latina							
Argentina	38	373	0,44%	42,64	35,31	59.150	2,99
Brasil	181	1.493	0,90%	74,17	82,95	298.379	1,75
Chile	16	183	0,67%	76,59	67,12	30.583	2,78
Colombia	42	284	0,16%	10,60	35,49	12.651 ^a	0,65
México	103	1.230	0,40%	47,81	78,16	22.289 ^b	0,93
Perú	27	160	0,15%	8,80	48,26	8.434	0,39
Asia							
China	1299	4.814	1,23%	45,58	199,84	-	1,23
Japón	127	3.799	3,17%	943,91	177,69	1.081.100	10,59
Singapur	4	173	2,20%	875,43	190,35	31.006	9,88
Países desarrollados							
Alemania	82	2.564	2,49%	774,54	236,26	664.731	6,93
Canadá	32	1.097	2,08%	709,81	167,07	210.550	7,68
España	40	1.145	1,06%	302,79	120,76	267.943	5,22
Estados Unidos	293	12.010	2,58%	1.058,49	215,32	1.393.523	9,31
Finlandia	5	157	3,45%	1.035,59	131,70	76.687	16,42
Francia	63	1.835	2,15%	630,73	194,90	424.588	7,74
Italia	58	1.638	1,10%	309,39	249,43	225.535	3,08
Reino Unido	60	1.890	1,72%	539,81	142,09	470.197	7,86

a. No incluye: personal de servicios y profesionales y técnicos calificados en ciencia y tecnología.

b. Valores estimados por Ricyt.

Los datos corresponden al año 2004.

Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt) y Unesco.

CUADRO 5

Indicadores de resultado de CTI

País	Publicaciones ^a		Patentes ^a		Exportaciones de alta tecnología ^b	
	Artículos científicos y técnicos publicados (total)	Artículos científicos y técnicos publicados (% mundo)	Residentes	No residentes	Millones US\$	Porcentaje de exportaciones de manufactura
América Latina						
Argentina	3.362	0,45%	937	4.806	1.948,54	9,02%
Brasil	11.885	1,59%	6.975	17.710	10.571,52	11,97%
Chile	1.740	0,23%	486	3.427	515,08	6,15%
Colombia	489	0,07%	115	1.861	444,86	3,75%
México	4.223	0,57%	641	15.958	41.200,64	19,41%
Perú	<u>153</u>	<u>0,02%</u>	<u>28</u>	<u>1.331</u>	<u>91,68</u>	<u>2,23%</u>
Asia						
China	56.806	7,62%	153.060	80.155	381.345,00	28,66%
Japón	52.896	7,10%	333.498	72.661	123.733,00	17,87%
Singapur	3.792	0,51%	696	8.759	120.345,00	50,77%
Países desarrollados						
Alemania	44.408	5,96%	47.853	13.372	162.421,00	13,52%
Canadá	27.800	3,73%	4.998	35.133	29.387,64	14,84%
España	20.981	2,81%	3.439	214.264	9.915,96*	5,16%
Estados Unidos	209.695	28,13%	241.347	214.807	231.126,00	27,12%
Finlandia	4.989	0,67%	1.804	205	16.663,69	21,23%
Francia	30.740	4,12%	14.722	-	93.209,24	20,24%
Italia	26.544	3,56%	9.255	-	29.814,18	6,68%
Reino Unido	47.121	6,32%	17.375	8.582	61.766,50	19,26%

a. Los datos corresponden al año 2007. Para el caso de las solicitudes de patentes de no residentes, las cifras de Japón, Singapur, Alemania, Finlandia y Reino Unido corresponden al año 2006, mientras que la cifra reportada para China es del año 2005.

b. Los datos corresponden al año 2008.

Fuentes: Banco Mundial, *World Development Indicators* y Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt).

CUADRO 6**Innovación, puestos en el ranking de competitividad global**

País	Innovación						Competitividad global
	Capacidad de innovación	Gasto en I+D	Disponibilidad de científicos e ingenieros	Colaboración universidad-empresa en I+D	Calidad de instituciones	Total innovación	
<i>América Latina</i>							
Argentina	62	72	76	53	46	73	87
Brasil	29	29	68	34	42	42	58
Chile	59	52	24	39	55	43	30
Colombia	70	79	86	47	81	65	68
México	86	90	89	59	60	78	66
Perú	<u>95</u>	<u>113</u>	<u>101</u>	<u>95</u>	<u>109</u>	<u>110</u>	<u>73</u>
<i>Asia</i>							
China	21	22	35	26	39	26	27
Japón	2	3	2	19	15	4	6
Singapur	17	8	10	6	11	9	3
<i>Países desarrollados</i>							
Alemania	1	4	27	9	6	8	5
Canadá	19	20	6	7	8	11	10
España	42	47	47	46	43	46	42
Estados Unidos	6	6	4	1	4	1	4
Finlandia	5	5	1	3	13	3	7
Francia	8	13	12	44	19	19	15
Italia	27	39	54	70	65	50	48
Reino Unido	15	14	29	4	3	14	12

Fuente: World Economic Forum, *The World Competitiveness Report (2010-2011)*.

Anexo 2

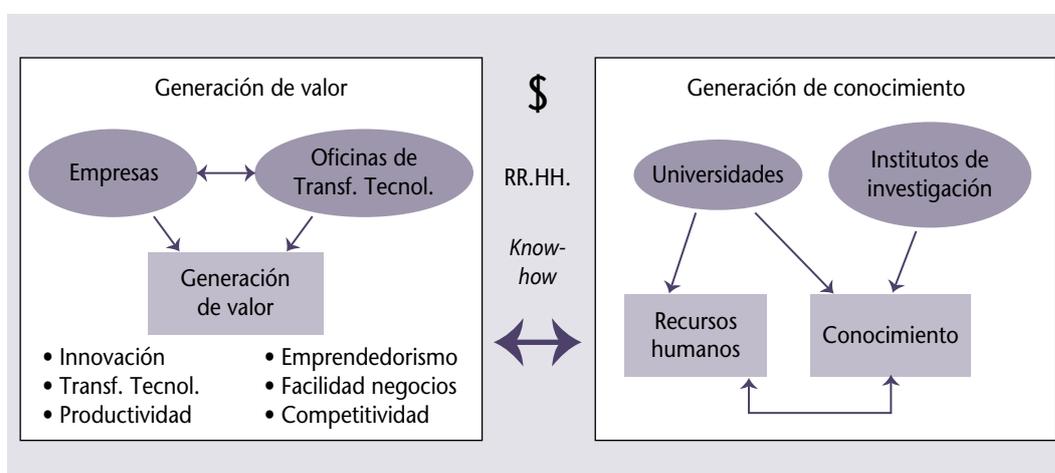
El sistema de innovación visto como mercado

Desde un punto de vista más utilitario, el sistema de innovación debe promover la generación de conocimiento y facilitar que este fluya hacia las empresas para que se transforme en valor. Al mismo tiempo, el sistema debe promover que los actores que generan conocimiento identifiquen las necesidades de la etapa de generación de valor y ofrezcan soluciones adecuadas. Así, una visión menos estructural del sistema de innovación se centra en un mercado al que responde, en el que hay agentes demandantes de conocimiento que lo transforman en valor y en el que hay agentes generadores de conocimiento y de recursos humanos calificados. En el mercado, los agentes interactúan a través de un sistema de precios y de recursos que se trasladan entre la oferta y la demanda (véase el gráfico 2). Es cierto que el mercado de conocimiento tiene muchas fallas y, precisamente por ello, es necesaria la intervención del Estado, pero entendiendo que los mercados no se crean por ley.

Esta visión ayuda a entender lo que ha ocurrido en el campo de la gastronomía. Las condiciones naturales del Perú son su gran biodiversidad; el conocimiento ancestral de las distintas culturas locales y regionales, que permitieron la adaptación de distintos materiales

genéticos; el conocimiento tradicional, que permitió crear y preparar distintos potajes; y el conocimiento moderno, que permitió aplicar técnicas culinarias modernas a los potajes tradicionales y convertirlos en platos *gourmet* que se valoran altamente en el mercado gastronómico. La posibilidad de generar negocios alrededor de la culinaria peruana no se hizo esperar. Los recursos para la inversión en nuevos restaurantes, en negocios para la producción de insumos y servicios gastronómicos, y en la generación de recursos humanos empezaron a fluir. Por su parte, muchos emprendedores actuaron como agentes de interfaz. No es extraño ver cocineros que se dedican a invertir en nuevos negocios y que se dedican a investigar las bondades de los ingredientes peruanos. Pero lo más importante es ver que los emprendedores gastronómicos adoptaron una visión de cadena de valor en el negocio culinario. Como señaló Gastón Acurio: “Tenemos el recurso, tenemos los productos. [Lo] **que nos falta** [son] **las marcas**”. Desarrollar marcas significa crear un producto estandarizado, cuya calidad sea siempre la misma y confiable. Significa crear señales de mercado para que el productor de insumos sepa qué producir, en qué cantidad y con qué frecuencia; para que los inversionistas en restaurantes sepan que van a recuperar su inversión porque el consumidor final está dispuesto a pagar altos precios por productos y servicios de calidad.

GRÁFICO 2
El sistema de innovación visto como mercado



En el desarrollo de mercados como el gastronómico, si se sigue generando conocimiento, es posible seguir creando nuevos negocios y pasar de simples cadenas de valor a *clusters* o conglomerados. Si la generación de conocimiento se estanca, llegará un momento en el que el crecimiento del sector también se estanque. Conviene recordar las palabras del ex ministro de Economía, Luis Carranza, quien en la CADE 2010 señaló que el país necesita ingenieros y no solo cocineros. La verdad es que los ingenieros son importantes en la gastronomía porque la cadena de valor llega al sector agrícola y se requiere de ingenieros agrónomos para mejorar la produc-

ción de los alimentos, de biólogos moleculares para producir semillas que produzcan plantas resistentes o para producir saborizantes que constituirán en ingredientes.

El sistema de innovación gastronómico ha logrado todos sus avances sin la promulgación de ley o norma alguna. Simplemente las interacciones entre la oferta y demanda de conocimiento fueron virtuosas, los incentivos económicos funcionaron y el clima de negocios fue el adecuado. El resultado es el aumento de competitividad de la gastronomía peruana frente a la de otros países.