

Retos de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Perú

**Sector de Instituciones para
el Desarrollo**

**División de Competitividad,
Tecnología e Innovación**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-752**

Gustavo Crespi
Rafael Castillo

Retos de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Perú

Gustavo Crespi
Rafael Castillo

Marzo de 2020

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

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



Resumen

En las últimas dos décadas, la productividad en Perú ha subido poco pese a su destacado crecimiento económico comparado al promedio de América Latina. Esta nota describe modelos de gobernanza de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que podrían facilitar la acción estatal para acelerar el crecimiento de la productividad. Si bien la inversión pública y privada total en investigación y desarrollo se mantiene por debajo del promedio regional, en la última década el Estado peruano ha aumentado los recursos destinados a las actividades de investigación e innovación y ha creado varias entidades públicas para diseñar e implementar las políticas de CTI. Para que las políticas sean efectivas, sin embargo, resulta clave contar con un arreglo institucional que mitiga las fallas en que el Estado puede incurrir durante las etapas del proceso, estratégica, política y de implementación. Este documento propone algunas alternativas que responden a este reto, teniendo en cuenta que no existe un modelo único de gobernanza institucional pero sí un consenso en cuanto a la necesidad de reformar el sistema en línea con buenas prácticas de gestión pública.

Classificaciones JEL: O32, O38, O43

Palabras clave: ciencia y tecnología, sistemas de innovación, políticas de innovación, fallas de Estado, gobernanza, institucionalidad pública

Índice

1. Desempeño económico de Perú	3
2. Racionalidad de las políticas de fomento de la ciencia, tecnología e innovación.....	6
3. Políticas de promoción de la ciencia, tecnología e innovación.....	8
4. Institucionalidad pública para el diseño y la implementación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación	10
5. Diseño institucional público del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Perú	18
6. Alternativas de diseño de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación	24
7. Mecanismos de financiamiento para la reforma de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación.....	30
8. Conclusiones	34
Referencias	35
Anexo 1. Transformación productiva en Perú	39
Anexo 2. Principales cambios en la institucionalidad pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en países seleccionados de América Latina	40
Anexo 3. Fondos concursables de Ciencia, Tecnología e Innovación en Perú desde el año 2000, por organismo ejecutor	42
Anexo 4. Institutos públicos de investigación de Perú (2019)	46
Anexo 5. Listado de instituciones.....	47

1. Desempeño económico de Perú

En los últimos 20 años, Perú ha experimentado un destacado crecimiento económico en América Latina. Entre 2000 y 2018, el ingreso per cápita creció 3,8% anual, lo que convierte al país en una de las economías más dinámicas de América Latina y el Caribe (ALC). Sin embargo, el crecimiento estuvo marcado por dos períodos distintos. Entre 2000 y 2012, la tasa de crecimiento promedio del ingreso per cápita fue de 4,5%, mientras que entre 2013 y 2018, de 2,3%.¹ Este crecimiento tuvo como base las políticas de estabilización macroeconómica y de responsabilidad fiscal implementadas en la década de 1990, además de un entorno externo favorable caracterizado por el incremento en los precios de las materias primas y un mayor acceso al mercado financiero internacional (OCDE, 2015 y 2016). En esa misma década, además de las políticas macroeconómicas, se llevaron a cabo reformas estructurales en la economía destinadas a: i) mejorar las condiciones del mercado laboral; ii) favorecer la inversión privada doméstica y extranjera, y iii) abrir la economía a fin de asignar los recursos de manera más eficiente (OCDE, 2011).

Sin embargo, el desempeño de la productividad total de factores (PTF), que es aquella parte del crecimiento que no resulta explicado por la acumulación de factores productivos y explica buena parte de las diferencias de las tasas de crecimiento económico a largo plazo entre los países, no ha sido muy destacable. En Perú, el desempeño de la productividad ha tenido dos momentos distintos de evolución que acompañaron los períodos de crecimiento del país. Durante el período 2001-12, la PTF creció anualmente a una tasa de 1,8%, mientras que durante 2013-18, se contrajo a una tasa de -0,4% (MEF, 2018). Si bien entre los factores que afectan el desempeño de la productividad del país se encuentran las rigideces laborales, el marco impositivo, el déficit de infraestructura y un limitado acceso al crédito (Castilleja-Vargas, 2018), el crecimiento de la productividad se explica principalmente por las actividades de innovación, entre ellas, el gasto en investigación y desarrollo (de aquí en adelante, I+D). Para el caso peruano, el bajo desempeño de la productividad se explica en la casi nula contribución de la innovación al crecimiento de este indicador. En los últimos años, la inversión pública y privada total en I+D representó 0,12% del producto interno bruto (PIB), una de las cifras más bajas de la región.² Si bien este porcentaje de inversión se mantiene por debajo del promedio regional, el Estado peruano ha incrementado los recursos destinados a las actividades de investigación e innovación en la última década, a través de incentivos tributarios y fondos concursables financiados con recursos del tesoro público así como a través del crédito externo.

Además de la baja inversión total en I+D, la producción científica del país es limitada debido a que no se cuenta con una adecuada masa crítica de investigadores. La falta de capacidades científicas se debe a deficiencias en infraestructura, equipamiento y recursos de los institutos públicos de investigación, laboratorios y universidades, así como a la falta de una política que promueva la carrera del investigador y permita hacer más atractiva esta profesión (OCDE, 2011, 2015 y 2016; UNCTAD, 2011). Por otro lado, existe una baja predilección de los estudiantes de educación universitaria por carreras de ingeniería y ciencias, lo cual está también limitado por una escasa oferta de programas de doctorado y becas de formación de recursos humanos especializados. Además de estos problemas, la producción científica realizada en el país no responde a las necesidades productivas, lo cual es consecuencia de la poca articulación que

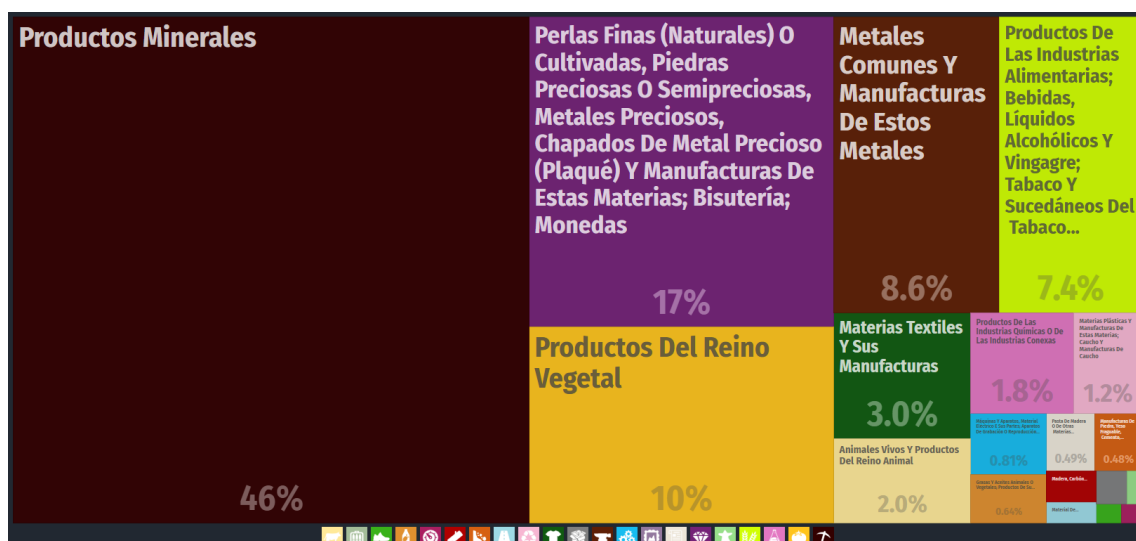
¹ De acuerdo con la clasificación del Banco Mundial, Perú se convirtió en un país de ingresos medio-altos en 2008 y en la actualidad se están implementando acciones para que pueda acceder como miembro a la OCDE (Castilleja-Vargas, 2018).

² El promedio regional es 0,68% (RICYT, 2019). El promedio OCDE es 2,68% (MSTI, 2019).

existe entre las universidades y los centros de investigación con las empresas (OCDE, 2011, 2015 y 2016; UNCTAD, 2011).

Este desempeño de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) se refleja en la estructura productiva de Perú, la cual no ha sufrido mayores cambios en las últimas dos décadas manteniéndose poco diversificada y concentrada en productos tradicionales^{3,4} (gráfico 1). De acuerdo con el Índice de Complejidad Económica, que mide la intensidad relativa de conocimiento de una economía, Perú en 2017 ocupó el puesto 81 de 126 países, por debajo de los otros países de la región.⁵ El índice refleja la actual estructura de las exportaciones del país, que continúan estando principalmente orientadas a los productos tradicionales. Si bien las exportaciones no tradicionales se han incrementado en las últimas dos décadas principalmente por el incremento de las exportaciones de productos agroindustriales, han representado en promedio 26% de las exportaciones totales (BCRP, 2019).⁶ Además, las exportaciones de productos de alta tecnología representan solo el 5% del total de las exportaciones mientras que en la región este indicador es de alrededor de 10% (Banco Mundial, 2019). Esta situación hace que el país sea altamente vulnerable a la volatilidad de los precios internacionales de las materias primas, a la incertidumbre sobre la demanda de los mercados internacionales, especialmente de China, y a shocks externos (OCDE, 2011 y 2016).

Gráfico 1. Mapa de exportaciones de Perú



Fuente: Observatorio de Complejidad Económica (OCE) (2017).

Nota: Las exportaciones corresponden al año 2017.

³ Las exportaciones tradicionales incluyen básicamente productos mineros, agrícolas, hidrocarburos y harina de pescado, mientras que las exportaciones no tradicionales incluyen los productos de las demás partidas arancelarias que tienen un mayor valor agregado (BCRP, 2019).

⁴ El anexo 1 presenta la evolución del mapa productivo del país en el periodo 1984-2010.

⁵ Último dato disponible en el Observatorio de Complejidad Económica.

⁶ La minería atrajo un tercio de la inversión extranjera directa y representó 61% de las exportaciones de 2015 (OCDE, 2015).

Si el crecimiento de la productividad es el resultado de las actividades de innovación, en particular de la inversión en I+D, las cuales incrementan la intensidad relativa de conocimiento en la estructura productiva, ¿qué es lo que explica los bajos niveles de inversión en I+D? A fin de responder a esta pregunta es necesario observar la tasa de retorno social de la innovación, ya que si es alta, el bajo nivel de inversión no se debe a la falta de oportunidades (Benavente *et al.*, 2016). Diversos estudios han demostrado que en los países desarrollados la tasa de retorno social de la inversión en innovación puede llegar a 40% (Hall *et. al.*, 2010) y en ALC incluso superar 60% (Lederman y Maloney, 2003). Además, Bravo-Ortega y García Marín (2011) encuentran que para un país tipo de ALC se espera una tasa de retorno social de I+D en el rango de 45%-76%. En el caso peruano, si consideramos una tasa de retorno social moderada y la distancia del país en referencia a la frontera tecnológica, la tasa estaría en el orden de 45%.⁷ Sin embargo, la inversión privada en innovación se mantiene en niveles bajos. Esta baja inversión privada en innovación podría explicarse por una baja tasa de retorno privada, en comparación con los niveles alcanzados por la tasa de retorno social. Esta diferencia entre la tasa de retorno social y la privada se debe a fallas de mercado (información asimétrica, incertidumbre y externalidades) y de coordinación asociadas a la innovación (Benavente *et al.*, 2016).⁸

Dado que el nivel óptimo de inversión en I+D se puede expresar como la razón entre la tasa de retorno social en I+D y la tasa de interés real o costo de oportunidad (Lederman y Maloney, 2003), Perú debería estar invirtiendo en el orden de 0,67% del PIB; es decir, cinco veces más de lo que invierte en la actualidad.⁹ Sin embargo, este resultado no coincide necesariamente con las capacidades que tiene el país para absorber y generar conocimiento y hacer un uso adecuado de los recursos, particularmente en el corto plazo. Por ejemplo, si consideramos cuánto invierte un país que tiene el mismo grado que Perú de ingreso per cápita, sofisticación de mercados, tamaño poblacional, capital humano y complejidad de la estructura productiva y que además está geográficamente localizado en ALC, el país podría estar invirtiendo, en el corto plazo, 0,40% del PIB en I+D (gráfico 2a). En términos más concretos, esto implicaría pasar de invertir alrededor de USD 250 millones –lo que se destina actualmente– a USD 800 millones al año, de los cuales 80% (USD 640 millones) debería ser financiado por el sector público y 20% (USD 160 millones) por el sector privado (gráfico 2b). Esta distribución de la inversión entre el sector público y el privado es consistente con el nivel de rezago que el país muestra en materia de CTI y la necesidad de suministrar un conjunto de bienes públicos en materia de conocimiento, capital humano e infraestructura tecnológica como paso previo para que las empresas incrementen su inversión en innovación.¹⁰ Cabe resaltar que la evidencia empírica de diversos países muestra que el esfuerzo privado crece a medida que las empresas se acercan a la frontera tecnológica.

⁷ Este cálculo se basa en el estudio de Goñi y Maloney (2014).

⁸ En un reciente estudio, Benavente y Calvo (2019) calcularon que la tasa de retorno privado de la I+D en la industria manufacturera de Chile es de aproximadamente 30%, lo cual representa casi el doble del retorno obtenido por inversiones en capital y está muy por encima de las tasas de interés del mercado. Además, encontraron que una de las razones de la baja participación privada en este tipo de inversiones se podría deber a que, en el corto plazo, tiene un impacto negativo en la rentabilidad de las empresas, por más que en el largo plazo se compense con la existencia de efectos positivos asociados a inversiones en innovación. Este patrón concuerda con la presencia de severos costos de ajustes de las empresas cuando se incorporan innovaciones.

⁹ La tasa social de descuento general en Perú es de 9% de acuerdo con el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

¹⁰ Este ejercicio contrafactual utilizó una base de datos del BID con más de 6.000 observaciones de indicadores de innovación a nivel global a lo largo de los últimos 50 años.

Gráfico 2a. Inversión esperada vs. inversión efectiva en I+D en Perú

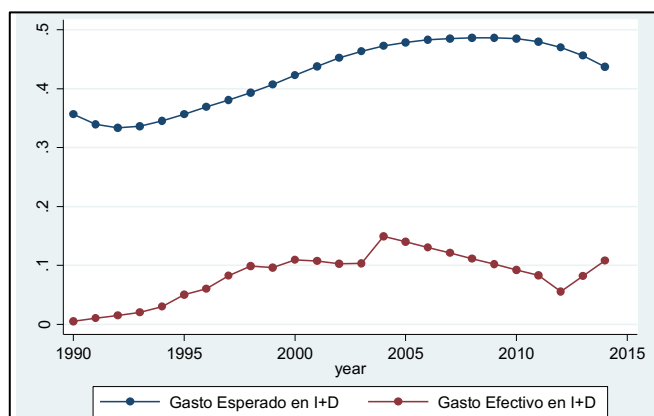
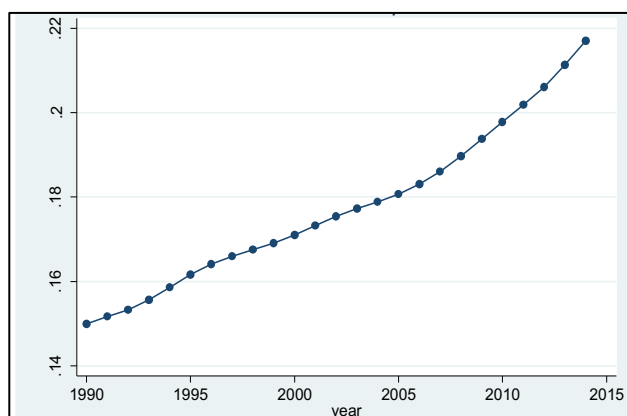


Gráfico 2b. Inversión privada esperada en I+D en Perú



Fuente: Elaboración propia.

2. Racionalidad de las políticas de fomento de la ciencia, tecnología e innovación

Dada la brecha de inversión que existe en el país en cuanto a las actividades de innovación –entre ellas, I+D–, es necesario entender las fallas de mercado y de coordinación que tienen un impacto negativo sobre el retorno privado de las inversiones en innovación. Comprender estas fallas involucradas, así como su magnitud e incidencia, permitirá diseñar políticas públicas adecuadas para su mitigación, así como construir un marco institucional pertinente que potencie el alcance y la coherencia de las intervenciones. Las fallas de mercado asociadas a las actividades de innovación, en especial a la I+D, son: i) las externalidades y la naturaleza de bien público del conocimiento; ii) las asimetrías de información y la incertidumbre, y iii) los problemas de coordinación (Aghion *et al.* 2009).¹¹

Las externalidades y la naturaleza de “bien público” del conocimiento. Desde los trabajos seminales de Nelson (1959) y Arrow (1962), se ha considerado al conocimiento como un bien no rival¹² y no excluible¹³. Si el conocimiento tiene en realidad estas propiedades, los competidores de una empresa pueden aprovecharse de su inversión en innovación. Estos efectos de derrame crean un diferencial entre el retorno privado y el social, y generan un desincentivo a la inversión privada en la producción de conocimiento. Sin embargo, los efectos de derrame no son automáticos y no deberían darse por sentado en todas las circunstancias, dado que no cualquier conocimiento posee propiedades de bien público con la misma intensidad. Desde luego, el fundamento de “bien público” del conocimiento se aplica más intensamente al caso del

¹¹ Existe un amplio consenso sobre las fallas de mercado asociadas a las actividades de innovación, así como extensa literatura que las abordan, como por ejemplo, Crespi (2010), Navarro y Olivari (2016) y Benavente *et al.* (2016). Esta sección presenta las fallas de mercado de acuerdo con lo señalado en Crespi *et al.* (2014).

¹² Una vez producido, el conocimiento puede ser usado simultáneamente por muchas empresas porque el uso de cualquier nuevo diseño, concepto o fórmula no está normalmente asociado a limitaciones físicas. En términos económicos, esta característica del conocimiento genera una forma extrema de costos marginales decrecientes a medida que se aumenta el uso: a pesar de que el costo del primer uso de un nuevo conocimiento puede ser elevado, en el sentido de que incluye los costos de su generación, cualquier uso futuro se puede dar a costos incrementales sumamente pequeños (Aghion *et al.*, 2009).

¹³ La naturaleza no excluible del nuevo conocimiento se refiere a la dificultad y al costo de intentar retener una posesión exclusiva del conocimiento, cuando ha sido o está siendo utilizado.

conocimiento genérico o científico que al del conocimiento tecnológico, el cual es más pertinente y específico a la empresa.¹⁴ Además, para que el fundamento de bien público sea válido, debería existir alguna posibilidad concreta de copia o imitación (*free-riding*). En la medida en que el originador pueda proteger los resultados del conocimiento generado (mediante barreras de entrada o el uso de mecanismos estratégicos, por ejemplo), entonces el potencial de falla de mercado va a disminuir. Por otro lado, el conocimiento generado a través de la colaboración entre diferentes actores, ya sean empresas o empresas con instituciones de investigación, puede ser más difícil de proteger y, por tanto, más propenso a crear externalidades que el conocimiento generado por empresas individuales.

El problema de la información asimétrica y la incertidumbre. Los proyectos de innovación se distinguen de la inversión en capital fijo en varios sentidos (Hall y Lerner, 2010). En primer lugar, el retorno de la inversión en innovación es más incierto e incluye períodos de gestación más largos. En segundo lugar, puede que los innovadores muestren reticencia a revelar información detallada acerca de sus proyectos debido al riesgo de derrames (externalidades). En tercer lugar, la inversión en innovación suele incluir una gran proporción de activos intangibles (como el capital humano), que tienen un uso muy limitado como garantía. A pesar de que el problema de la información asimétrica siempre está presente cuando el inversionista y el financista son entidades diferentes, puede agravarse en el caso de la inversión en conocimiento. Esto crea una brecha entre la tasa de retorno requerida por un innovador que invierte sus propios fondos y la requerida por los inversionistas externos. A menos que el innovador sea especialmente adinerado, puede que los proyectos de innovación que tienen una rentabilidad privada (y quizá social) elevada no se materialicen, debido a la falta de acceso al financiamiento o a su elevado costo.

También puede haber información asimétrica en relación con el conocimiento sobre tecnologías disponibles. El modelo de difusión tecnológica más tradicional –donde la adopción de tecnología es el resultado de la divulgación de la información sobre la misma– pone de relieve el hecho de que la difusión no es automática. Por lo tanto, en un mundo de información imperfecta, la intervención de política consistiría en centrarse en proporcionar información, a través de proyectos de demostración, campañas de publicidad, ejercicios de prospectiva de la frontera tecnológica y la puesta en marcha de servicios de extensión que informen a la industria sobre los recientes avances tecnológicos.

La relevancia de los problemas de coordinación. El conocimiento también tiene componentes tácitos importantes que no se pueden deducir fácilmente del conjunto de artefactos, manuales o planos que los incorporan. Así, las empresas pueden aprovechar el trabajo en red entre ellas y con otros actores porque necesitan aprender acerca del conocimiento tácito de estas otras organizaciones. Sin embargo, las fallas de coordinación pueden perjudicar la eficacia de estas redes de conocimiento. Dichas fallas surgen cuando los agentes privados y públicos involucrados no logran coordinar sus planes de inversión en conocimiento a fin de crear externalidades positivas mutuas (Aghion *et al.*, 2009). Las fallas de coordinación también aparecen al momento

¹⁴ El conocimiento tecnológico también tiene más probabilidad de estar protegido por Derechos de Propiedad Intelectual (IPR, por sus siglas en inglés). Los IPR proporcionan a las empresas innovadoras el derecho a excluir temporalmente a otros para que no utilicen comercialmente una idea nueva de manera que los originadores puedan apropiarse de las rentas de sus inversiones en innovación. A cambio de esto, el propietario debe revelar el invento de modo que cualquiera pueda mejorarlo. Sin embargo, los IPR también pueden generar consecuencias no intencionadas, dado que provocan una distorsión de mercado bajo la forma de poder monopolístico y una difusión más lenta de la tecnología para los productores, que deben pagar un precio más alto para transferir la tecnología protegida. En otras palabras, los IPR también crean distorsiones de mercado que pueden o no ser compensadas por los mayores incentivos para innovar (De Ferranti *et al.*, 2003).

de desarrollar una cierta infraestructura tecnológica. Las empresas que por sí solas no tengan la capacidad de financiar la infraestructura, podrán de todos modos obtener acceso a ella si colaboran entre sí. La resolución de los problemas de coordinación exige prestar especial atención a aquellas fallas institucionales que pueden afectar los vínculos entre los diferentes actores en el sistema de innovación.

Suele argumentarse que una de las pocas ventajas de un país en desarrollo como Perú es que puede sencillamente sacar provecho de las inversiones en innovación de los países desarrollados. Como resulta claro de lo analizado anteriormente, el mundo real es mucho más complejo. El retorno de una determinada tecnología depende del contexto en que se la utiliza. La disponibilidad de insumos complementarios clave, como el capital humano, las instituciones y los recursos naturales, pueden variar considerablemente entre diferentes lugares e influir en el desempeño de la misma tecnología en diferentes países. Por ende, con el fin de adoptar exitosamente una determinada tecnología, las empresas deben descubrir si es adecuada para cada contexto particular. A tal fin, se necesitan inversiones locales en aprendizaje e innovación. Estas inversiones se ven afectadas por los mismos problemas de externalidades, información asimétrica y coordinación que afectan a las inversiones en innovación en general. Para complicar más las cosas, en los países en desarrollo, muchas de estas fallas de mercado coexisten y se retroalimentan. Es así como, desafortunadamente, para los países en desarrollo no existe un supermercado libre de ideas listas para usar.

Cabe señalar que en el contexto actual de acelerada transformación digital estas fallas de mercado pueden agudizarse. Por ejemplo, como el conocimiento está digitalizado, se acelera su propagación, reproducción y uso, lo que incrementa el efecto derrame desincentivando la inversión privada en innovación (Planes-Satorra y Paunov, 2019). Además, la falta de acceso a financiamiento debido a problemas de información asimétrica e incertidumbre se agrava por el riesgo asociado a nuevos productos, servicios o modelos de negocios disruptivos basados en tecnologías digitales, así como por la falta de regulación asociada a este tipo de innovaciones. Por otro lado, la transformación digital también exacerba las brechas de capacidades y recursos de las empresas capaces de adoptar y utilizar tecnologías digitales, así como las barreras de entrada debido a las economías de red, donde el valor del producto o servicio aumenta al incrementarse los usuarios (Planes-Satorra y Paunov, 2019). Por otro lado, es preciso recordar que la digitalización está incidiendo en aspectos que promueven la innovación, como son la reducción de los costos marginales de producir bienes y servicios intensivos en conocimiento (intangibles) y los costos de búsqueda, la manipulación y verificación de información y conocimiento; a su vez, se está transformando la innovación en productos, procesos y modelos de negocios (Guellec y Paunov, 2018). Por último, el impacto efectivo de las tecnologías digitales, al ser de propósito múltiple, depende fundamentalmente de la coordinación entre el sector que las produce y los sectores de aplicación. Las mejoras en el sector que genera las tecnologías inducen innovaciones en el sector de aplicación, mientras que las mejoras en el sector de aplicación inducen innovaciones en el sector tecnológico. La ausencia de una debida coordinación puede llevar a que estas externalidades intersectoriales no necesariamente estén internalizadas en cada uno de los sectores, generando un problema de subinversión en transformación digital (Bresnahan, 2010).

3. Políticas de promoción de la ciencia, tecnología e innovación

Las fallas mencionadas en la sección anterior han dado lugar a un conjunto de políticas e instrumentos de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación (CTI), así como al surgimiento de instituciones y formas de gobernanza del sistema público de promoción de la innovación. La

presente sección aborda las distintas políticas de innovación y sus principales características, que deberían tomarse en consideración para su diseño e implementación.

Las políticas e instrumentos públicos deben diseñarse con la finalidad de corregir las fallas de mercado y de coordinación relacionadas con las actividades de innovación.¹⁵ En este contexto, las políticas pueden orientarse al fortalecimiento de la oferta de actividades generadoras de conocimiento y de la promoción e incremento de la demanda de actividades de innovación. El cuadro 1 presenta un conjunto de instrumentos de política utilizado por la mayoría de los países de la región. Asimismo, para diseñar e implementar políticas, se deberá considerar que la importancia y el impacto de las fallas no son homogéneos en todos los países de la región, debido a que las trayectorias y los estadios de sus sistemas son propios de cada uno; además, las fallas tampoco alcanzan de igual modo a todas las empresas, ya que dependerán del tipo (productividad baja, media o alta), el tamaño (micro, pequeña, mediana o grande) y la estrategia de innovación utilizada (nueva para la empresa, país o mundo). Por otra parte, estos instrumentos de política pueden diseñarse tanto desde una lógica horizontal, donde no se prioriza ningún sector económico en particular, como desde una vertical, en la cual se busca promover un sector o tecnología específica identificado como prioritario o estratégico para el incremento de la competitividad del país.

Cuadro 1. Diseño de políticas de CTI: una mirada de oferta y demanda

Fallas de mercado	Orientación del diseño	
	Oferta	Demanda
Bienes públicos	<ul style="list-style-type: none"> • Subsidios a la investigación científica • Centros de excelencia • Subsidios a la I&D empresarial • Incentivos tributarios a la I&D • Subsidios para formación en STEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Fondos sectoriales de I&D • Incentivos tributarios de adopción tecnológica • Subsidios de adopción tecnológica
Asimetría de información (financiera)	<ul style="list-style-type: none"> • Capital de riesgo • Préstamos y garantías para intangibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Préstamos y garantías para adopción tecnológica
Asimetría de información (difusión)	<ul style="list-style-type: none"> • Difusión de información • Estrategias de señalización • Prospectiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Extensionismo tecnológico • Fondos para demostraciones • <i>Vouchers</i> para difusión • Certificaciones de calidad
Coordinación	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la transferencia tecnológica • Infraestructura tecnológica • Incubadoras tecnológicas • Consorcios de innovación • Subsidios para I&D colaborativa • <i>Vouchers</i> de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a <i>clústers</i> • Compras públicas • Desarrollo de proveedores • Estándares de calidad • Programas de innovación social • Innovación abierta

Fuente: Adaptado de Benavente *et al.* (2016).

¹⁵ Esta sección se basa en la clasificación del diseño de políticas de Benavente *et al.* (2016).

En la región, el diseño de las políticas de CTI ha favorecido la mirada desde la oferta –con énfasis en los instrumentos financieros, principalmente no reembolsables y tributarios–, mientras que los instrumentos de demanda que buscan resolver asimetrías de información para la difusión de tecnologías o corregir fallas de coordinación como la compra pública de innovación recién han empezado a cobrar mayor importancia en los últimos años. Esta predilección en el diseño de las políticas de CTI es coherente con el pensamiento de política predominante en las distintas décadas en la región, lo cual llevó en una etapa inicial a fomentar la oferta de conocimiento a través de una mirada lineal del proceso de innovación y con especial apoyo a la comunidad científica y, en una etapa posterior, a impulsar los sistemas de innovación y competitividad con énfasis en la promoción de la innovación en las empresas y con apoyo a sectores estratégicos (Sagasti, 2009). Sin embargo, a pesar de esta transición, en la actualidad se sigue respaldando en mayor medida a las organizaciones y empresas generadoras de conocimiento que a las que lo demandan, con lo que se mantiene muy vigente el enfoque de oferta en el diseño de políticas de CTI.

Asimismo, la priorización de áreas estratégicas (agricultura o energía) o de tecnologías (tecnologías de información, biotecnología y nanotecnología) ha cobrado gradualmente importancia en el diseño y la implementación de estas políticas en algunos países de la región. Diversos países como Argentina, Brasil, México y Uruguay cuentan con experiencia en la implementación de este tipo de políticas a través de fondos sectoriales de innovación, lo que demuestra que las características propias de cada sector o tecnología son relevantes en el diseño y la implementación de las políticas de innovación (Navarro *et al.*, 2016).

4. Institucionalidad pública para el diseño y la implementación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación¹⁶

Las políticas de fomento de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) son complejas porque se llevan adelante en un marco de elevada y creciente incertidumbre, lo cual requiere de un espacio para experimentar, aprender y ajustar. La mejor definición de un problema –o la existencia de alguno más importante–, la adecuada focalización del beneficiario y el diseño de la solución son parte del descubrimiento realizado como resultado del proceso de política. Así, la identificación inicial no es lo más importante, sino el proceso de exploración y autodescubrimiento de las políticas. Asimismo, estas políticas, al ser de largo plazo, deberían contar con organizaciones dedicadas al diseño y la implementación que también cuenten con horizontes temporales amplios de trabajo. Dada esta temporalidad y la necesidad de autodescubrimiento de las políticas, el proceso de aprendizaje continuo a través del monitoreo y la evaluación es una característica adicional. Por tanto, las políticas requieren de una evaluación constante que permita conocer si se están obteniendo los resultados deseados y, de no ser el caso, reorientar los esfuerzos hacia iniciativas que funcionen y tengan mayor impacto en línea con los objetivos planificados.

El diseño de este tipo de políticas requiere que los funcionarios públicos cuenten con conocimientos y habilidades especializados, tanto a nivel sectorial como temático en pos de una eficiente implementación de los instrumentos. La definición de políticas requiere que los profesionales tengan el conocimiento específico propio asociado a cada cadena productiva o las habilidades necesarias para cuantificar subsidios y establecer procedimientos de selección para el financiamiento de proyectos de I+D, por ejemplo. Además del conocimiento técnico, es necesario que los profesionales del sector público también cuenten con capacidades operativas que les permitan gestionar organizaciones eficientes y orientadas a resultados y coordinar con

¹⁶ Esta sección se basa en las características de las políticas de desarrollo productivo de Crespi *et al.* (2014), Fernández-Arias *et al.* (2016) y Cornick *et al.* (2018).

otras entidades, así como con habilidades políticas para poder obtener apoyo de las autoridades y contar con recursos y un marco institucional público favorables al cumplimiento de su misión. La contratación y retención de este tipo de funcionarios con habilidades específicas dependerá del marco de contratación y remuneración y de la estructura de servicio civil de la administración pública de cada país.

La cooperación con el sector privado también es necesaria para mejorar el diseño y el impacto de las políticas, debido a que muchas acciones de innovación se llevan a cabo directamente a través de este sector y no dependen de la intervención pública. El sector privado cuenta con información para la detección de problemas y la búsqueda de soluciones que el sector público no tiene; por tanto, la interacción entre ambas partes es fundamental para potenciar el proceso de autodescubrimiento y mejorar el diseño de las políticas. Sin embargo, este tipo de colaboración no es sencilla debido a que no existe confianza entre las partes, las coordinaciones consumen mucho tiempo y existe una alta heterogeneidad entre los propios actores del sector privado. Por otro lado, debido a la necesidad de una coordinación público-privada, existe el riesgo de la captura de rentas por parte del sector privado; es decir, algunos grupos buscan mantener la situación privilegiada alcanzada gracias a los beneficios obtenidos a través de la implementación de las políticas públicas.

Por último, las políticas de apoyo a la CTI también se caracterizan por la diversidad de entidades públicas que participan en el diseño e implementación. En este contexto, la cooperación entre entidades del sector público es necesaria para incrementar las posibilidades de éxito de las políticas públicas de innovación. Sin embargo, los intereses para cooperar no están siempre alineados entre las organizaciones, lo cual hace que la cooperación voluntaria entre instituciones represente un desafío mientras no existan los incentivos o mecanismos adecuados que fomenten la cooperación.

El diseño del conjunto de estas políticas, considerando los distintos enfoques utilizados, no se desarrolla de manera independiente del marco institucional específico a cada sistema de CTI. La influencia entre el diseño y la implementación de una política de CTI y la gobernanza pública del sistema de innovación se da en ambas direcciones. La coherencia y claridad de la política de CTI son claves para desarrollar una adecuada institucionalidad del sistema de innovación. Al mismo tiempo, sin embargo, se precisa un adecuado arreglo institucional que facilite el diseño y la implementación de una política de CTI coherente, lo cual debería generar un círculo virtuoso que permita la articulación y coordinación de los actores del sistema para la generación, difusión y uso de conocimiento (Rivas y Rovira, 2014).

Por ello, resulta clave contar con un arreglo institucional que permita la implementación efectiva de las políticas de CTI, prestando particular atención a mitigar las fallas en que el Estado puede incurrir en este proceso.¹⁷ Las fallas de Estado están presentes transversalmente en las diversas políticas públicas del gobierno, pero su configuración depende del área de intervención. Las fallas de Estado presentes en las actividades de innovación tienen relación con las características intrínsecas de las políticas de CTI y se refieren a la inconsistencia dinámica de las políticas, los problemas de captura de rentas y las fallas de agencia. La inconsistencia dinámica o intertemporal de las acciones del gobierno para el fomento de la innovación tiene que ver con el problema de continuidad de este tipo de políticas en el tiempo, debido a que los costos de la intervención se dan en el corto plazo y los beneficios se obtienen en el largo plazo. Además,

¹⁷ El marco conceptual de las fallas de gobierno en actividades de innovación se basa en el trabajo del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad de Chile: "Hacia una estrategia nacional de innovación para la competitividad" (CNIC, 2007).

dado que las políticas son de largo plazo, su impacto es difícil de medir y tanto las autoridades como la ciudadanía no consideran que sean una prioridad para la resolución de los problemas de un país. La captura de rentas en el ámbito de las políticas de innovación se da cuando una agencia a cargo de estimular la CTI es cooptada para servir los intereses comerciales, ideológicos o políticos de un determinado grupo de interés (ya sean empresas, investigadores o el Estado mismo). Los problemas de agencia son una falla de Estado que se da cuando el organismo encargado de proponer la política o estrategia de innovación (el principal) no cuenta con información suficiente sobre las acciones llevadas a cabo por la institución que implementa los instrumentos (el agente) con la finalidad de asegurar la coherencia de estos dos niveles de acción, y cuando ambos poseen incentivos que no necesariamente están alineados. Un síntoma recurrente de los problemas de agencia son las fallas de coordinación.

El diseño, la implementación y la efectividad de las políticas públicas de apoyo a la CTI están condicionados al ordenamiento institucional del sistema de CTI. La configuración de políticas de CTI de un país están influenciadas por el marco legal para la definición de prioridades, las condiciones regulatorias del sistema y las relaciones de poder entre los actores involucrados en su diseño (OCDE, 2011). Si bien el sistema incluye a agentes que ofertan y demandan conocimiento tanto del sector público como del privado, en América Latina, a diferencia de otras regiones, la alta participación del Estado en la promoción de este tipo de actividades hace que sea necesario analizar en detalle el arreglo institucional del sector público y prestar la debida atención a la forma en que el arreglo institucional minimiza las fallas del Estado. Por ejemplo, en América Latina la participación promedio del gobierno en la inversión en I+D es de 60%, mientras que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es de 30% (RICYT, 2019; MSTI, 2019). Por tanto, el adecuado arreglo institucional público es fundamental para diseñar políticas que incluyan decisiones sobre prioridades de asignación de recursos a iniciativas, sectores estratégicos o tecnologías y su implementación exitosa. En este marco, el arreglo institucional público debe permitir, por un lado, recolectar y analizar información estratégica del sistema de CTI a fin de identificar necesidades y oportunidades, así como fallas de mercado y de coordinación en pos del desarrollo de políticas y estrategias adecuadas y, por el otro, coordinar las políticas para mantener un adecuado equilibrio entre el enfoque de oferta y demanda del conjunto de acciones de apoyo a la innovación (OCDE, 2014).

Dada la importancia del marco institucional público para el fomento de la CTI, su gobernanza debe ajustarse y responder a las características específicas de este tipo de políticas. Las características, que fueron descritas en la sección anterior, incluyen la naturaleza transversal y sistémica de las políticas de CTI; el delicado equilibrio entre las políticas de oferta y demanda de conocimiento; la coherencia temporal a través del autodescubrimiento;¹⁸ la necesidad de altas capacidades técnicas, operativas y políticas; la búsqueda de la articulación con el sector privado, y la coordinación entre agentes del sector público. Por ejemplo, el arreglo institucional debe otorgarle a este tipo de políticas el nivel jerárquico necesario para garantizar su temporalidad, transversalidad y coordinación con los distintos agentes públicos, los cuales no persiguen los mismos objetivos y poseen diversas racionalidades de acción (Rivas y Rovira, 2014).

El arreglo institucional público del sistema de apoyo a la CTI puede representarse a través de los distintos niveles de toma de decisiones y acción del gobierno: i) estratégico; ii) político, y iii) de

¹⁸ El autodescubrimiento y la necesidad de exploración de las políticas de innovación lleva a reflexionar sobre el funcionamiento de las agencias de innovación que llevan a cabo las tareas de implementación en el marco del trabajo de Breznitz y Ornston (2014), en el cual se señala que las agencias que se encuentran en la periferia del sector público tienen menor interferencia política en su accionar y por ello mayor espacio para la experimentación y el escalamiento de nuevos instrumentos.

implementación.¹⁹ A fin de que el sistema funcione, cada uno de estos niveles debe tener en claro cuáles son sus responsabilidades y funciones así como contar con los recursos y capacidades adecuados para cumplir con su labor (Rivas, 2010).

El nivel estratégico se centra en establecer la orientación general de la política y las prioridades nacionales de mediano y largo plazo de todo el sistema público de apoyo a la CTI. Este nivel debe otorgar al sistema una visión clara y coherente respecto de hacia dónde se quiere ir. La visión estratégica debe: i) basarse en evidencia empírica recolectada de manera rigurosa; ii) ser el producto de un amplio consenso nacional entre actores públicos y privados, y iii) revisarse de forma periódica. La experiencia internacional muestra que muchas veces la responsabilidad de este nivel es asumida por un consejo autónomo de expertos independientes (Rivas, 2010).

En el nivel de política se definen las acciones específicas a través de las cuales se pondrá en marcha la consecución de la visión estratégica del país. En este nivel se establecen las políticas públicas y los marcos normativos específicos en CTI, se asignan recursos financieros y se coordinan políticas entre los distintos actores públicos (Rivas, 2010). En la práctica, este nivel de política es responsabilidad de los ministerios, los cuales deben tener en claro los objetivos de política que se persiguen y el marco institucional pertinente, y contar con los recursos humanos y financieros necesarios para ejercer sus funciones (Rivas, 2010). En la región, este papel lo desempeñan diversos ministerios, tales como economía, educación, producción o industria, o directamente un ministerio de CTI o los Consejos Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Por último, el nivel de implementación es el más operativo, pues se diseñan y ejecutan los instrumentos y programas que responden a las políticas propuestas. La implementación se da regularmente a través de agencias especializadas que cuentan, en algunos casos, con marcos legales y administrativos excepcionales que permiten la experimentación con nuevos instrumentos, una ejecución ágil y flexible de las actividades y un personal altamente calificado con cierta estabilidad laboral debido a que se requieren procesos de aprendizaje largos y continuos (Rivas, 2010). En este nivel también resulta importante encontrar el equilibrio adecuado en cuanto a la autonomía de la agencia, a fin de evitar problemas de agencia y falta de rendición de cuentas (Rivas, 2010).

Las agencias de innovación cumplen diversos roles en el sistema de CTI, de acuerdo con el contexto nacional, la ambición estratégica y la disponibilidad de recursos de los países (Glennie y Bound, 2016). Existen agencias cuya función principal es resolver fallas de mercado y coordinación que limitan el desarrollo de las actividades de innovación (por ejemplo, Innovate UK, Israel Innovation Authority), otras que se orientan a transformar la competitividad de una economía al promover nuevas industrias o tecnologías, tales como biotecnología o nanotecnología (por ejemplo, Industrial Technology Research Institute - Taiwan), y un tercer tipo que realiza innovaciones para resolver los principales desafíos sociales y económicos del país en sectores como energía, medio ambiente o salud (Defense Advanced Research Projects Agency - USA). De manera independiente al papel que la agencia desempeña en el sistema, las agencias deben tener un propósito de existencia bien definido, tener la capacidad de adaptarse a nuevas necesidades de gobierno y mercado, y medir el impacto de sus intervenciones (Glennie y Bound, 2016).

¹⁹ Existe también un cuarto nivel en la gobernanza del sistema, que se refiere a la ejecución de las actividades de investigación e innovación así como a la coordinación entre los actores (OCDE, 2014).

Además de la necesidad de tener bien en claro la misión, se deben definir otros factores para el diseño o el fortalecimiento de las agencias de innovación. Estos factores incluyen el marco institucional en el cual opera la agencia y que define: i) su dependencia, posición jerárquica y régimen legal; ii) las capacidades organizacionales en cuanto a la cantidad y el perfil del equipo humano; iii) la disponibilidad de recursos financieros para la implementación de instrumentos, y iv) la presencia de mecanismos de evaluación de resultados e impacto de las intervenciones (Angelelli *et al.*, 2017).

El cuadro 2 presenta las distintas entidades de algunos países de la OCDE de acuerdo con la clasificación de estos tres niveles. Cabe señalar que los países seleccionados han modificado su institucionalidad pública de apoyo a la CTI en los últimos años a través de la recomposición de sus consejos (Finlandia), la creación de Ministerios (España) o la constitución de agencias de innovación (Israel). En los países presentados en el cuadro, a nivel estratégico prevalecen los consejos de CTI, mientras que el nivel político está constituido por ministerios exclusivos para la CTI o por otros más transversales como Economía, Industria o Educación. A nivel de implementación, los países cuentan con agencias especializadas de innovación e investigación, pero con iniciativas recientes que buscan fortalecer la articulación entre las organizaciones, como es el caso de *UKRI* (Reino Unido) y *Business Finland* (Finlandia). Además, puede observarse que si bien no existe una institucionalidad única de los sistemas de apoyo público a la CTI, sí se establece una división de funciones entre las entidades que elaboran la estrategia, las que diseñan las políticas y las que llevan a cabo su implementación.

Cuadro 2. Institucionalidad pública de los sistemas de CTI de países seleccionados

Nivel	Finlandia	Reino Unido	Israel	España
Estratégico	Research and Innovation Council ^a	Council for Science and Technology	Science and Technology Committee of the Parliament	Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación
Político	Ministry of Education and Culture Ministry of Employment and the Economy	Department for Business, Energy and Industrial Strategy	Ministry of Economy and Industry Ministry of Education (Council of Higher Education)	Ministerio de Ciencia e Innovación ^e
Implementación	Academy of Finland (Councils for basic research and for strategic research) Business Finland ^b	UK Research and Innovation (UKRI) ^c	Israel Innovation Authority (IIA) ^d Israel Science Foundation	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) Agencia Estatal de Investigación

Fuente: OCDE (2017), UKRI (2018), IIA (2019) y MICINN (2020).

Notas:

^a Creado en 2008 mediante un decreto (*Government Decree on the Research and Innovation Policy Council of Finland 1043/2008*), aunque reestructurado en 2016.

^b Creado en 2018 y constituido por lo que supo ser la Agencia de Innovación (Tekes) y la Organización de Fomento de las Exportaciones (Finpro).

^c Creado en 2017 mediante la ley *Higher Education and Research Act 2017*. UKRI incluye *Research Councils (7)*, *Innovate UK* y *Research England*.

^d Creado en 2015 aunque entró en actividades en 2017.

^e Creado mediante Real Decreto 2/2020 que reemplaza al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades creado en 2018.

En América Latina, el arreglo institucional público en los tres niveles de acción presentados en esta sección no tiene una estructura única (cuadro 3). La evolución histórica de cada país, las capacidades financieras y humanas, así como los resultados obtenidos, modelan la actual institucionalidad pública de los sistemas de CTI. En los países seleccionados, a excepción de Argentina, los consejos de CTI son los encargados de proponer la estrategia de CTI pero con una orientación hacia la mejora de la competitividad de los países. Chile y Colombia se suman a la lista de países que cuentan con un ministerio exclusivo para la promoción de políticas de CTI en la región (Argentina, Brasil, Costa Rica y Venezuela). Sin embargo, en estos dos países la promoción de las políticas de emprendimiento innovador está aún muy vinculada a los ministerios de Economía o Industria, por ejemplo. Finalmente, la implementación de las políticas de CTI se ha concentrado en agencias integradas o especializadas. Las agencias integradas como la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica de Argentina y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación de Uruguay implementan tanto instrumentos de investigación para universidades como de innovación en empresas, mientras que las agencias especializadas como INNpulsa de Colombia promueven las actividades de innovación empresarial y emprendimiento.

No obstante, la gobernanza pública no es estática y su actual configuración es el resultado de la evaluación y el reajuste de la institucionalidad. Desde inicios de la década de 2000, los distintos niveles de acción han sufrido cambios en la región, con la finalidad de resolver las fallas de Estado para mejorar el impacto de las políticas y los instrumentos de promoción de la CTI (anexo 2), y comparten las siguientes características: i) la necesidad de contar con un nivel estratégico que asesore al Poder Ejecutivo en materia de CTI, sobre todo al considerarlo como medio para la consecución de los objetivos de competitividad (Chile y Colombia) o de la transformación productiva (Uruguay); ii) las entidades que diseñan la política de CTI, sean ministerios exclusivos u otras instancias, no realizan actividades de implementación sino que concentran iniciativas de política y evaluaciones de impacto; iii) la consolidación de los instrumentos de promoción de la CTI está a cargo de agencias de investigación e innovación, y iv) en los tres niveles de acción predomina la orientación por mejorar la articulación vertical y horizontal de los esfuerzos en materia de CTI.

Cuadro 3. Institucionalidad pública de los sistemas de innovación de países seleccionados de América Latina

Nivel	Argentina	Chile	Colombia	Uruguay
Estratégico	Gabinete Científico Tecnológico	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo	Comisión Nacional de Competitividad e Innovación ^d	Gabinete Ministerial del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad
Político	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación ^a	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación ^b Ministerio de Economía, Fomento y Turismo ^c	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación ^e Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad en la Oficina de Presupuesto y Planificación de Presidencia
Implementación	Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica (ANPCyT)	Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) Corporación de Fomento a la Producción (CORFO)	Dirección de Inteligencia de Recursos de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación ^f INNPULSA Colombia	Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) ^g

Fuente: Gobierno de Chile (Gob.cl), Gobierno de Argentina (argentina.gob.ar), Colombia Competitiva (colombiacompetitiva.gov.co) y Transforma Uruguay (transformauruguay.gub.uy).

Notas:

^a Creado mediante Decreto 7/2019. Reemplaza a la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. En este nivel se cuenta con un Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (mecanismo de coordinación).

^b Creado en 2018, con inicio de funciones en 2019.

^c Comité Interministerial de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (mecanismo de coordinación).

^d Creada en 2019, en reemplazo de la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.

^e Creado en 2019, aunque aún no entra en funciones [Ex Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS)].

^f Decreto 2.226 de 2019, que establece la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

^g ANII es parte de un *holding* de agencias integrado por la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP), la Agencia de Promoción de Exportaciones, Inversiones e Imagen País (Uruguay XXI), entre otras.

5. Diseño institucional público del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Perú

La institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de Perú presenta inconsistencias a la hora de cumplir adecuadamente con las responsabilidades inherentes a los tres niveles de toma de decisiones y acción descritos en la sección anterior (estratégico, político y de implementación). En la práctica, los tres niveles de acción no tienen bien definidas las responsabilidades bajo su órbita. Además, a nivel de política e implementación, existen problemas de coordinación, superposición de funciones y duplicidad de actores. El gráfico 3 presenta las instituciones vinculadas al sistema de CTI clasificadas según los distintos niveles de toma de decisiones del sistema.

A nivel estratégico, no existe un actor que proponga lineamientos y prioridades nacionales en materia de CTI para el mediano y largo plazo. El Acuerdo Nacional es un espacio de consenso entre el gobierno, los partidos políticos y las organizaciones representativas de la sociedad civil, encabezado por el presidente de la república, en el cual se consensúan un conjunto de políticas de Estado para definir el rumbo para el desarrollo sostenible del país (Acuerdo Nacional, 2019).²⁰ Si bien el Acuerdo Nacional incluye el desarrollo de la ciencia y la tecnología como una de las políticas de Estado, así como una de las acciones en el marco de la Visión Perú a 2050, en la práctica no se ha desempeñado como un espacio que establezca una visión estratégica del país en materia de CTI.²¹ La Visión Perú a 2025 persigue los siguientes objetivos: i) utilizar los conocimientos científicos y tecnológicos; ii) incrementar las actividades de investigación; iii) desarrollar los recursos humanos, y iv) mejorar la gestión de los recursos naturales y la competitividad de las empresas.

El ámbito del diseño de las políticas de CTI está caracterizado por la presencia de múltiples actores y sistemas que tienen un bajo nivel de coordinación y que realizan además acciones de implementación de instrumentos. Si bien existe un ente encargado de diseñar y coordinar la política de CTI, en la práctica, su accionar se ve limitado por factores institucionales. El ente rector de la CTI en el país es el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC),²² el cual es un Organismo Técnico Especializado (OTE) adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros.²³ En su condición de rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) es el responsable de elaborar la política y el plan nacional de CTI; a su vez, se encarga de dirigir, coordinar y evaluar las acciones

²⁰ El Decreto Supremo 105-2002-PCM institucionaliza el Foro del Acuerdo Nacional como instancia de promoción del cumplimiento y del seguimiento del Acuerdo Nacional, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros.

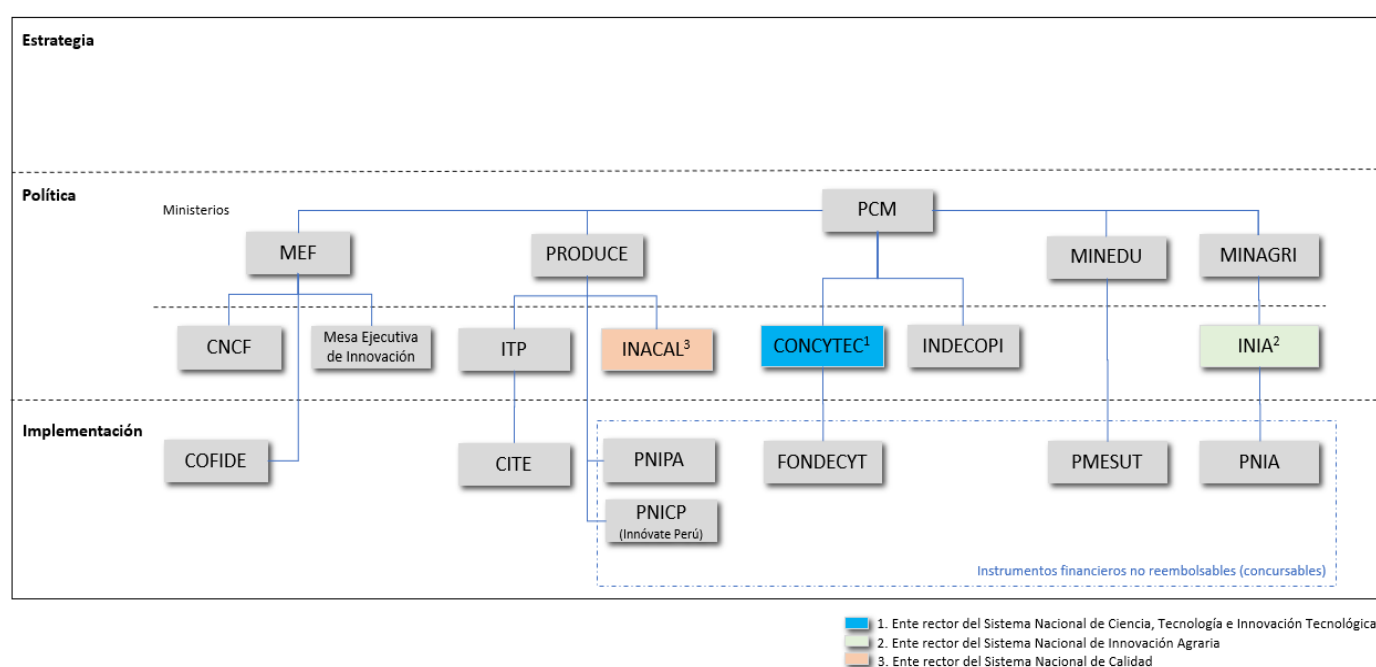
²¹ El Acuerdo Nacional indica que para alcanzar los objetivos establecidos: i) se incrementarán los recursos para CTI; ii) se promoverán mecanismos para mejorar la calidad de la investigación científica y el desarrollo tecnológico; iii) se formarán recursos humanos altamente calificados en sectores productivos priorizados; iv) se implementarán programas (nacionales y regionales) productivos, sociales y ambientales, y (v) se promoverá la cultura de la CTI (Acuerdo Nacional, 2019).

²² En 2012, el CONCYTEC regresó a la órbita de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) desde el Ministerio de Educación. El presupuesto institucional anual se incrementó de USD 5 millones en 2012 a aproximadamente USD 15 millones en 2013. En 2014, este presupuesto fue de USD 30 millones. El presupuesto incluye lo asignado al Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT).

²³ Según la Ley 29.158, la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE), los sistemas funcionales tienen por finalidad asegurar el cumplimiento de políticas públicas que requieren la participación de todas o varias entidades del Estado. Los sistemas están a cargo de un ente rector que se constituye en su autoridad técnico-normativa a nivel nacional, el cual dicta las normas y establece los procedimientos relacionados con su ámbito, coordina su operación técnica y es responsable de su correcto funcionamiento.

de todo el sector público en materia de promoción de la CTI.²⁴ En la práctica, sin embargo, debido a su posición jerárquica dentro de la estructura orgánica del Poder Ejecutivo, se encuentra por debajo de los otros ministerios, lo cual lo pone en una posición desfavorecida frente a la posibilidad de movilizar recursos, coordinar y articular iniciativas. En pos de mejorar su rol coordinador, en 2018 se modificó la Ley Marco de la CTI y la Ley del CONCYTEC a fin de aclarar las funciones del Consejo, incluida la elaboración de normas para que los integrantes del SINACYT orienten sus políticas, programas y actividades a la política, plan y estrategia de CTI.²⁵ No obstante, el problema de la posición del CONCYTEC en el sistema público no cambia a pesar de estos ajustes. Además del CONCYTEC, la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) tiene adscrito al Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), el organismo público especializado que se encarga de gestionar y vigilar el sistema de otorgamiento y protección de los derechos de propiedad intelectual en el país.²⁶

Gráfico 3. Institucionalidad del sistema público de CTI de Perú



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, algunos ministerios diseñan políticas en materia de CTI en el marco de sus competencias sectoriales. El Ministerio de la Producción (PRODUCE) y el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) tienen entre sus funciones el diseño de las políticas competentes a su sector, las cuales han incluido lineamientos para la promoción de la CTI. El Consejo Nacional de Competitividad y Formalización (CNCF) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) es un espacio de coordinación interministerial que tiene como función el diseño y la implementación de la Política y el Plan Nacional de Competitividad y Productividad (PNCP).²⁷ El PNCP plantea entre

²⁴ Ley 28.303, Ley Marco de la CTI, Ley 28.613 y Ley del CONCYTEC, modificadas mediante Ley 30.806 en 2018.

²⁵ El Congreso de la República cuenta con la Comisión de Ciencia, Innovación y Tecnología, la cual tiene como objetivo proponer iniciativas legislativas en esta materia.

²⁶ Creado mediante Decreto de Ley 25.868.

²⁷ Decreto Supremo 038-2019-EF que modifica el Decreto Supremo 024-2002-PCM con el fin de potenciar las funciones del Consejo Nacional de Competitividad y Formalización.

sus objetivos y medidas de política el desarrollo de capacidades para la innovación, adopción y transferencia de mejoras tecnológicas. En ese sentido, el CNCF propone lineamientos de política que permitan mejorar el funcionamiento del sistema de CTI. Los lineamientos establecidos en el PNCP apuntan a la mejora de la gobernanza pública, la disponibilidad de recursos humanos especializados, la eficacia de la inversión pública y la articulación público-privada. Además, a fin de mejorar los espacios de articulación público-privada y la coordinación público-pública, el MEF creó en 2019 la Mesa Ejecutiva de Innovación. Las mesas ejecutivas son un espacio de encuentro y coordinación del sector público y privado. La Mesa Ejecutiva de Innovación tiene la finalidad de impulsar acciones de destrabe y promoción en lo referente a temas de innovación y emprendimiento que permitan fomentar la productividad y la competitividad.²⁸

El Ministerio de la Producción, a través de sus despachos viceministeriales, MYPE e Industria y Pesca y Acuicultura, tiene funciones relacionadas con el diseño de políticas en materia de pesca, acuicultura, desarrollo productivo y empresa.²⁹ El Viceministerio de MYPE e Industria tiene entre sus funciones la formulación de la política de desarrollo productivo, innovación productiva, emprendimiento innovador y transferencia tecnológica. Por su lado, el Viceministerio de Pesca y Acuicultura tiene entre sus funciones promover la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en pesca y acuicultura. Además, el Ministerio de la Producción tiene adscrito dos OTE vinculados a actividades de extensionismo tecnológico e innovación y calidad, como son el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP)³⁰ y el Instituto Nacional de Calidad (INACAL)³¹. El ITP, creado en 2013, tiene las siguientes funciones, entre otras: i) coordinar, orientar y calificar a los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE); ii) diseñar, implementar y evaluar estrategias, planes y programas en materia de investigación, innovación, adaptación y transferencia tecnológica del sector producción, y iii) coordinar, gestionar y ejecutar proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica para el sector productivo. Por su lado, el INACAL, creado en 2014, en su calidad de ente rector del Sistema Nacional de Calidad tiene competencias en materia de normalización, acreditación y metrología; a su vez, elabora la Política Nacional de Calidad y gestiona el servicio nacional de información de normas técnicas y procedimientos de evaluación de la conformidad.

Por otro lado, el Instituto de Innovación Agraria (INIA) del Ministerio de Agricultura y Riego es el ente rector del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA), el cual promueve las actividades de investigación e innovación del sector agrario.³² El INIA tiene la responsabilidad de formular la Política y el Plan Nacional de Innovación Agraria y de supervisar las actividades para el cumplimiento de los objetivos del SNIA, entre otras. Así, existen dos sistemas paralelos de apoyo a la CTI, SNIA y SINACYT, ambos creados por ley, con dos entes rectores con las mismas funciones en sus respectivos sistemas, pero con la diferencia de que el SNIA es de carácter sectorial. Asimismo, desde hace unos años se está debatiendo la creación por ley de otros sistemas funcionales, amparados en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE), con la finalidad de coordinar acciones y fortalecer sectores transversales o específicos.³³ Por ejemplo, los sistemas nacionales a considerar son: i) competitividad; ii) emprendimiento innovador; iii)

²⁸ Ghezzi (2019) aborda la metodología de las mesas ejecutivas, las lecciones aprendidas y una guía para su instalación.

²⁹ De acuerdo con el Reglamento de Organización y Funciones aprobado por Resolución Ministerial 002-2017-PRODUCE.

³⁰ La Ley 29.951, Ley de Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2013, crea el Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) y adscribe los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE) a dicha institución. Además, el Decreto Legislativo 1.228 establece las funciones de los CITE y del ITP.

³¹ Ley 30.224, que crea el Sistema Nacional de Calidad y el Instituto Nacional de Calidad en 2014.

³² Decreto Legislativo 1.060 de 2008.

³³ Ley 29.158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE).

desarrollo productivo; iv) innovación productiva; v) innovación en pesca y acuicultura; vi) transformación digital, y vii) innovación social. Sin embargo, la propagación de estos sistemas genera confusión entre los agentes públicos y privados, duplicidad de funciones, atomización de esfuerzos y carencia de un liderazgo claro para impulsar la CTI.

Las instituciones encargadas del diseño de política combinan sus actividades con funciones de implementación de instrumentos. El Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT) es una unidad ejecutora del CONCYTEC que gestiona la implementación de los instrumentos de política principalmente a través de fondos concursables de cofinanciamiento para la formación de recursos humanos altamente especializados y el desarrollo de la investigación científica.³⁴ Por tanto, las funciones de diseño, implementación y gestión de los instrumentos de política deberían recaer en FONDECYT. En la práctica, sin embargo, el diseño de los instrumentos también lo realiza el CONCYTEC, además de sus funciones de elaboración de políticas, prioridades y evaluación.

El Ministerio de la Producción cuenta con el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú), encargado de la implementación de la política de innovación productiva y emprendimiento.³⁵ El Programa, a través del diseño y la ejecución de concursos, promueve principalmente la innovación empresarial, el emprendimiento innovador y el fortalecimiento de agentes intermediarios como incubadoras y centros de extensionismo. Sin embargo, las direcciones de línea del viceministerio de MYPE e Industria tienen entre sus funciones –además de la formulación de propuestas de lineamientos, programas o proyectos para el desarrollo de la innovación; el emprendimiento innovador, y la adopción y el extensionismo tecnológicos–, la ejecución o implementación de los instrumentos de política.

Por último, el INIA, además de formular la política e identificar las áreas de interés nacional para el desarrollo de la innovación agraria, también lleva a cabo actividades de investigación y transferencia de tecnología. Por otra parte, es beneficiario de los recursos otorgados por el Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) a través de sus estaciones experimentales agrarias. El PNIA es una unidad ejecutora adscrita al INIA que implementa los instrumentos de política en materia agraria a través de fondos concursables para la promoción de servicios de extensión, investigación y fortalecimiento de capacidades del sector agrario.³⁶

En el nivel de implementación de las políticas de CTI, el apoyo se concentra a través de fondos concursables que están dispersos en múltiples entidades. El principal instrumento para la implementación de las políticas de CTI son los subsidios directos destinados a la promoción competitiva de la investigación, la innovación y el emprendimiento con los que cuentan distintas instituciones.³⁷ En la actualidad, existen cinco unidades ejecutoras encargadas de diseñar e implementar concursos de investigación, transferencia y adopción tecnológica, innovación y emprendimiento: i) el Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT) del CONCYTEC; ii) el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú) del Ministerio de la Producción; iii) el Programa

³⁴ Ley 28.303, Ley Marco de la CTI modificada mediante Ley 30.806 en 2018.

³⁵ Creado mediante Decreto Supremo 003-2014-PRODUCE como Unidad Ejecutora del Ministerio de la Producción, con autonomía económica, administrativa, financiera y técnica.

³⁶ Resolución Jefatural 175-2014-INIA, que autoriza formalizar la creación de la Unidad Ejecutora “Programa Nacional de Innovación Agraria” para gestionar el Contrato de Préstamo BID 3088/OC-PE y el Acuerdo de Préstamo BIRF 8331-PE (Banco Mundial).

³⁷ El anexo 3 presenta el detalle de los diversos fondos destinados a la promoción de la CTI desde el año 2000.

Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA) del Ministerio de la Producción;³⁸ iv) el Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) del Ministerio de Agricultura y Riego, y v) el Programa para la Mejora de la Calidad y Pertinencia de los Servicios de Educación Superior Universitaria y Tecnológica a Nivel Nacional (PMESUT) del Ministerio de Educación (MINEDU).³⁹ Estas instituciones otorgan recursos no reembolsables para el cofinanciamiento de proyectos y su enfoque para la asignación de instrumentos sigue principalmente una lógica horizontal en el caso de Innóvate Perú, FONDECYT y PMESUT, y una lógica vertical en el caso de PNIPA y PNIA.^{40,41}

Si bien existe una división de tareas entre las instituciones de promoción de actividades de ciencia y tecnología y la formación de capital humano especializado, por un lado, y de innovación y emprendimiento, por otro, se mantiene la duplicidad y superposición de funciones. El FONDECYT se ha enfocado en fortalecer las capacidades de investigación y formación de recursos humanos especializados en universidades y centros de investigación. Sin embargo, el PMESUT también cuenta con recursos para fortalecer las capacidades de I+D de las universidades e institutos de educación superior. Asimismo, Innóvate Perú se ha concentrado en apoyar las actividades de innovación empresarial, emprendimiento dinámico y adopción tecnológica en las empresas. No obstante, existe otra unidad ejecutora adicional en el Ministerio de la Producción, el PNIPA, que se encarga de la promoción de la innovación en el ámbito de sus competencias de pesca y acuicultura, así como el PNIA, cuya función es la promoción de la innovación en agricultura en el Ministerio de Agricultura y Riego.

Por otra parte, además de los fondos concursables, la implementación de las políticas también se realiza a través de instrumentos no financieros, tales como la Red de CITE del Ministerio de la Producción. Los CITE (públicos y privados), intermediarios entre la oferta y la demanda del conocimiento, brindan capacitación, asistencia y servicios tecnológicos a la vez que promueven la absorción de nuevas tecnologías y transferencia tecnológica para la micro, pequeña y mediana empresa. Además, llevan a cabo actividades de I+D e innovación tecnológica para el desarrollo productivo.

³⁸ Resolución Ministerial 198-2017-PRODUCE formaliza la creación de la Unidad Ejecutora denominada “Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura” para gestionar el Acuerdo de Préstamo BIRF 8692-PE (Banco Mundial).

³⁹ Resolución Ministerial 669-2018-MINEDU, que crea la Unidad Ejecutora “Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Superior” para gestionar el Contrato de Préstamo BID 4555/OC-PE. Este programa tiene convocatorias concursables para universidades e institutos de educación superior con la finalidad de: i) incorporar gestores altamente especializados en investigación e innovación; ii) fortalecer capacidades de funcionarios encargados de la gestión de la investigación e innovación; iii) mejorar la gestión de investigación e innovación mediante el diseño, la implementación y el mejoramiento de agendas, planes y proyectos de investigación e innovación, y iv) fortalecer las oficinas de vinculación universidad/empresa.

⁴⁰ El Ministerio de Cultura también otorga desde 2018 estímulos económicos no reembolsables, de manera concursable, a personas naturales y jurídicas privadas que participan en las industrias culturales y las artes para el financiamiento de proyectos cinematográficos y audiovisuales, artes escénicas, artes visuales, la música, el libro y el fomento de la lectura, con la finalidad de promover una amplia diversidad de expresiones culturales. El presupuesto anual es de alrededor de S/ 23 millones distribuidos en 36 concursos. Estos concursos son diseñados por la Dirección General de Industrias Culturales y Artes (Ministerio de Cultura, 2019).

⁴¹ El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) cuenta con el Programa de Apoyo a la Internalización (PAI), el cual cofinancia proyectos, de manera competitiva, en distintas modalidades: i) potenciamiento de exportaciones para empresas que no exportan regularmente; ii) consolidación de la actividad exportadora a través de la participación en licitaciones internacionales para empresas que exportan regularmente; iii) franquicias, y iv) implantación comercial. El presupuesto total del PAI es de S/ 25 millones. La entidad ejecutora (operadora) del PAI es el Consorcio ADEX – SWISSCONTACT (PAI, 2019).

En la implementación de políticas existen además dos actores que pueden desempeñar un papel importante: la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE) y el Organismo Supervisor de Compras del Estado (OSCE). La COFIDE es el banco de desarrollo de segundo piso de Perú, que canaliza recursos financieros a través de instituciones financieras intermediarias para la mejora de la competitividad empresarial. En este marco, la COFIDE es responsable de la implementación de líneas de financiamiento reembolsables, tales como créditos o garantías para la modernización tecnológica de MIPYMES o el desarrollo del capital emprendedor. En materia de financiamiento reembolsable se ha avanzado muy poco, aunque un punto de la agenda es la creación de un fondo de capital emprendedor. Se trata de un fideicomiso para el desarrollo de los fondos de capital de riesgo con la finalidad de ampliar la disponibilidad de capital semilla para los emprendimientos dinámicos y de alto impacto.⁴² Por otra parte, el OSCE, encargado de promover el cumplimiento de la normativa y las mejores prácticas de contrataciones del Estado, tiene un rol fundamental en la implementación de las compras públicas de innovación. Si bien este instrumento aún no se ha implementado, el Ministerio de la Producción, con el apoyo del BID, pondrá en marcha algunas iniciativas piloto de compras públicas de innovación a modo de muestra para una futura implementación del instrumento.

Por otro lado, en los últimos años se han creado en el país laboratorios de innovación, los cuales se convierten en un actor más dentro de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Perú. Los ministerios que cuentan con laboratorios son: i) la Presidencia del Consejo de Ministros (Laboratorio de Gobierno y Transformación Digital del Estado⁴³); ii) el Ministerio de Educación (MineduLAB), y iii) el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (AYNI Lab social). Estos laboratorios se definen como espacios para la identificación de problemas y la co-creación, implementación y evaluación de soluciones innovadoras de política pública para mejorar la calidad de vida del ciudadano. Además de utilizar los laboratorios para mejorar los servicios públicos, estas oficinas podrían servir como mecanismo para identificar problemas en educación, salud, entre otros sectores, y las soluciones innovadoras podrían ser financiadas por las entidades que implementan las políticas de innovación, ya sea mediante instrumentos no reembolsables o a través de compras públicas de innovación.⁴⁴

Si bien los institutos públicos de investigación no se encuentran en ninguno de estos tres niveles de toma de decisiones (estrategia, política e implementación), participan en el sistema de CTI como beneficiarios de las políticas e instrumentos a través de la realización de actividades de I+D (anexo 4). Los institutos públicos de investigación son organismos públicos adscritos a diversos ministerios, entre ellos Agricultura y Riego, Ambiente, Energía y Minas, Defensa, Salud y Producción. La heterogeneidad de sus funciones –desde investigación básica, desarrollo tecnológico, transferencia tecnológica o definición de normas y estándares– y un desempeño deficiente, salvo excepciones, en términos de producción científica, patentes o colaboración con el sector productivo caracterizan a este conjunto de institutos (OCDE, 2011; UNCTAD, 2011). Estos resultados son producto de una gobernanza y un financiamiento inadecuados, falta de renovación de los cuadros de investigación, trabas administrativas, carencia de infraestructura

⁴² El Plan Nacional de Competitividad y Productividad establece en su medida de política 4.2 la implementación del fondo de capital emprendedor.

⁴³ Creado mediante Resolución de Secretaría de Gobierno Digital 003-2019-PCM/SEGDI (antes conocido como Unidad de Innovación Lab+51).

⁴⁴ Acevedo y Dassen (2016) presentan las principales características y desafíos que enfrentan los laboratorios de innovación en el sector público de América Latina, los cuales están surgiendo en el marco de la implementación de la agenda de gobierno abierto. Los laboratorios de innovación no siguen un modelo único, pero son espacios donde se internaliza el riesgo de las innovaciones; se utilizan metodologías de experimentación y evaluación de impacto en ambientes controlados; se realizan análisis de datos, programación y tecnologías digitales. Cuentan con equipos multidisciplinarios y son un espacio de colaboración donde se promueve la participación de la ciudadanía.

tecnológica y baja colaboración con otros institutos y con el sector empresarial (OCDE, 2011; UNCTAD, 2011).

Debido a los pobres resultados del sistema de CTI en su conjunto y a la precariedad del arreglo institucional público actual, a inicios de la década de 2010 se identificó la necesidad de modificar el marco institucional basado en el propio análisis de los agentes del sistema de innovación peruano como de organismos internacionales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] y Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo [UNCTAD, por sus siglas en inglés]). En estos estudios se establecen diversas alternativas para el ordenamiento de los niveles de acción (estratégico, político y de implementación) que permiten mejorar los esfuerzos realizados por el Estado en materia de CTI. En el examen de políticas de CTI, UNCTAD propone la creación de dos organismos adscritos a la PCM: un Consejo Nacional de Innovación y una Agencia Peruana de Innovación. El Consejo establecería las grandes políticas de CTI y llevaría a cabo acciones de inteligencia, prospección y evaluación. Estaría dirigido por el primer ministro, un representante de la Agencia, principales ministerios y representantes de la academia y del sector privado. Por su parte, la Agencia se encargaría de la implementación de las políticas y del financiamiento de actividades de CTI, con la finalidad de ser el punto de referencia del Estado en materia de CTI, incidiendo en el diseño de las políticas y coordinando con los distintos actores del sistema (UNCTAD, 2011). Por otro lado, la OCDE planteó la creación de un comité interministerial de CTI, con el MEF en la presidencia. El Comité tendría un consejo asesor conformado por representantes del sector privado y académico, quienes plantearían la orientación estratégica de las políticas y dos agencias ejecutoras, una dedicada a la promoción de I+D y la otra, a actividades de innovación y emprendimiento dinámico. Si bien este estudio también propone la posibilidad de crear un ministerio de CTI, dado que el manejo y el poder de decisión del presupuesto público recae principalmente en la PCM y el MEF, no encuentra viable que un nuevo ministerio pueda desempeñar el rol y destinar mayores recursos para su labor (OCDE, 2011).

Sobre la base de estos estudios, la Comisión Consultiva⁴⁵ en materia de CTI planteó dos alternativas de diseño institucional. Propuso, en primer lugar, la creación de un Ministerio de CTI, que cuente con una Agencia de Ciencia, Tecnología y Talentos; una Agencia de Innovación, Calidad y Propiedad Intelectual, y una Agencia de Financiamiento de Ciencia, Tecnología e Innovación. En segundo lugar se propone la creación de una Comisión Interministerial de CTI que apruebe las políticas de CTI de acuerdo con la propuesta de la Secretaría Técnica adscrita a la PCM, y las implemente a través de tres agencias especializadas (Comisión Consultiva, 2012).

6. Alternativas de diseño de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación

La experiencia internacional demuestra que no existe una única forma de ordenar los sistemas públicos de promoción de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Sin embargo, los sistemas están estructurados en línea con buenas prácticas de administración pública que permiten delimitar las responsabilidades de los tres niveles de acción descritos en la sección anterior (estrategia, política e implementación). Por otra parte, es indudable que los marcos institucionales no son

⁴⁵ Por Resolución Suprema 038-2011-ED del Ministerio de Educación, publicada el 21 de octubre de 2011, se constituyó una comisión integrada por profesionales de reconocida trayectoria como Gisella Orjeda, Víctor Carranza, Francisco Sagasti, Santiago Roca, Fernando Villarán y Benjamín Marticorena, a fin de revisar el marco normativo de CTI y proponer en un plazo de 90 días un informe que incluya lineamientos estratégicos y un plan de acción para la adecuada promoción de la CTI en el país.

estáticos y es necesario revisarlos y reajustarlos de acuerdo con la evolución, las nuevas necesidades y las oportunidades específicas de cada sistema. Como se indicó en la cuarta sección, en los últimos años, diferentes países de América Latina, así como ciertas economías de la OCDE, han modificado la gobernanza de sus sistemas con el objetivo de mejorar la provisión y coordinación de sus estrategias, políticas e instrumentos.

Repensar el arreglo institucional público de CTI de Perú requiere abordar las fallas de Estado que limitan el alcance de las políticas en la estrategia de desarrollo del país y el impacto de los instrumentos en el fomento de la CTI. Además, en los últimos años, el sistema de CTI ha evolucionado gracias a la modificación de su marco legal, la incorporación de nuevos actores y el incremento de fondos públicos. En este contexto, se presentan varias alternativas de diseño entre los diferentes niveles de acción de la institucionalidad pública –cada una con sus ventajas y desventajas–, que podrían tenerse en cuenta para fortalecer el sistema de CTI del país.

La orientación estratégica de la CTI podría proponerse a través de un Consejo Estratégico de CTI o de un repotenciado Consejo Nacional de Competitividad y Formalización (CNCF 2.0). La misión del consejo, en cualquiera de sus formas, debería ser la de lograr consensos respecto de la visión de la CTI en cuanto al desarrollo del país, así como asesorar directamente a la Presidencia de la República para establecer lineamientos estratégicos, proponer prioridades de largo plazo para abordar desafíos productivos, sociales y ambientales, y monitorear y evaluar el desempeño del sistema de CTI. Asimismo, el Consejo debería ser un espacio donde se evalúen los posibles impactos de las nuevas tecnologías (Inteligencia Artificial, Biología Sintética, entre otras) en la actividad económica del país en el mediano y largo plazo.

El Consejo Estratégico de CTI tendría que estar adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) e integrado por consejeros de reconocida trayectoria en materia de CTI del sector público, empresarial y académico, quienes serían nombrados por el presidente de la república, ejercerían sus funciones por un período determinado –a fin de garantizar la estabilidad ante cambios políticos– y serían renovados por tercios. La composición de este Consejo debería reflejar las prioridades nacionales en las cuales la CTI podría desempeñar un rol central, ya sea para incrementar la competitividad o la resolución de problemas sociales. El Consejo contaría con el respaldo de una secretaría técnica también adscrita a la PCM. La ventaja de la creación de este Consejo es que pondría como eje central del desarrollo productivo y social del país a la CTI, articulando la estrategia de CTI con las estrategias sectoriales. Sin embargo, este enfoque requiere de un alto apoyo político para que exista la articulación efectiva entre estas estrategias, y no solo que el Comité se enfoque en la CTI como un fin en sí mismo.

Recuadro 1. Funciones e integrantes de espacios proponentes de lineamientos estratégicos en CTI

En la región, los marcos institucionales públicos que brindan asesoramiento estratégico en CTI son diversos. A continuación, se presentan dos aproximaciones distintas a las entidades encargadas de elaborar los lineamientos estratégicos para la promoción de la CTI.

Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad de Uruguay

La Ley 19.472 de 2016 creó el Gabinete Ministerial de Transformación Productiva y Competitividad como órgano rector del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad. Las funciones del Gabinete son, entre otras: i) proponer al Poder Ejecutivo los objetivos, políticas y estrategias concernientes al Sistema; ii) definir los lineamientos, prioridades y metas del Sistema; iii) aprobar el Plan Nacional de Transformación Productiva y Competitividad; iv) evaluar la eficacia y eficiencia del Sistema, y v) aplicar o proponer los mecanismos correctivos que estime necesario. El Gabinete está integrado por el director de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la Presidencia de la República y los ministros de Relaciones Exteriores; Economía y Finanzas, Educación y Cultura; Industria, Energía y Minería; Trabajo y Seguridad Social; Ganadería, Agricultura y Pesca; Turismo, y Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. El Gabinete recibe apoyo técnico de la Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad, la cual se encuentra adscrita a la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la Presidencia de la República. Además, con el objetivo de mejorar la coordinación y articulación interinstitucional de las actividades, cuenta con un equipo de coordinación integrado por los subsecretarios de los ministerios correspondientes y el subdirector de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto.

Además, el Gabinete cuenta con los Consejos Consultivos, los cuales son instancias especializadas de articulación y consulta para potenciar la efectividad en el cumplimiento de los objetivos a través de la participación social y garantizar una visión integral y actualizada respecto de la definición bien fundamentada de políticas, programas e instrumentos. Los Consejos tienen una amplia representación de actores interesados en la materia, incluidos trabajadores, empresarios, emprendimientos de la economía social e instituciones educativas. En la actualidad se cuenta con los Consejos Consultivos de: i) Desarrollo Empresarial; ii) Emprendimiento (RAFE); iii) CTI (CONICYT), y iv) Transformación Productiva (hojas de ruta sectoriales).

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile

En 2019, a través de la Ley 21.105, que crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, se establece que, mediante decreto supremo del presidente de la república, se creará el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo (CTCI). Este consejo reemplaza al Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo creado en 2014.

El Consejo Nacional de CTCI tendrá como misión asesorar al presidente de la república en el análisis prospectivo de las tendencias de desarrollo globales y nacionales; la formulación de propuestas destinadas a fortalecer y desarrollar el sistema de CTCI; y la elaboración y revisión, con mirada sistémica y de largo plazo, de la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo. El Consejo Nacional de CTCI estará compuesto por su presidente, el ministro de CTCI y 14 consejeros designados por el presidente de la república, quienes durarán cuatro años en el ejercicio de sus funciones y serán renovados por parcialidades. La composición del Consejo debe buscar la adecuada representación de las regiones y la igualdad de género, además de la diversidad de disciplinas, enfoques y competencias. Para ello, se contemplará la participación de investigadores de reconocido desempeño en los diversos campos de la ciencia y la tecnología; profesionales con labor sobresaliente en políticas de desarrollo y en CTI; personas de destacado desempeño y experiencia en los sectores de la pequeña, mediana y gran empresa y del emprendimiento; académicos o expertos en el ámbito de formación de profesionales y técnicos, y personas con reconocida labor en el ámbito del desarrollo social o la innovación social.

Fuente: Extraído y adaptado de la Ley 21.105 de Chile y de la Ley 19.472 de Uruguay.

Una alternativa a la creación de un Consejo Estratégico de CTI es la repotenciación del Consejo Nacional de Competitividad y Formalización (CNCF). El CNCF 2.0 definiría la estrategia de CTI para la consecución del aumento de la competitividad del país. En este caso, el CNCF podría mantener la actual composición de su Consejo Directivo integrado por los ministros o sus representantes de distintas carteras como Economía, que lo preside, PCM, PRODUCE, MINCETUR, MINAGRI, además de representantes de los gobiernos regionales, locales y de la empresa privada. Sin embargo, este Consejo debería contar con un Comité Asesor en CTI, que debería estar integrado por destacados profesionales en materia de CTI del sector académico y empresarial que cumplan sus funciones por un período determinado manteniendo el equilibrio entre experiencias, disciplinas y visiones. Estas funciones de asesoramiento podrían recaer también en la Mesa Ejecutiva de Innovación, la cual ya es un espacio de articulación y coordinación público-privado para impulsar acciones que potencien la CTI en el país. Las ventajas de repotenciar el CNCF es que la estrategia de CTI podrá alinearse, asumiendo una función central, con la visión estratégica de competitividad del país. Además, el MEF sería un actor central en la elaboración de la estrategia de CTI, lo que podría significar que el diseño y la implementación de la política de CTI cuenten con el respaldo presupuestal adecuado. No obstante, las desventajas de repotenciar el CNCF en el marco de la estrategia de CTI son que, por un lado, la CTI podría ser relegada para priorizar otros temas estratégicos que promueven la competitividad (laborales, financieros, entre otros) y, por el otro, la estrategia de CTI no solo debería limitarse al incremento de la competitividad sino también podría enmarcarse en la resolución de desafíos sociales y medio ambientales.

Por otra parte, se debe contar con una entidad que ponga en marcha la visión estratégica de CTI. Esta entidad debe enfocarse en el diseño de la política de CTI, la consolidación de la planificación del presupuesto público que se le destina, la coordinación que promueva la complementariedad y las sinergias de políticas y programas, el seguimiento y la evaluación del desempeño de las instituciones públicas que apoyan y realizan actividades de CTI, así como en propiciar un adecuado marco regulatorio y presupuestal que permita la implementación de los instrumentos de política de CTI a nivel nacional y regional. Estas funciones podrían recaer en un ministerio de CTI o en un repotenciado CONCYTEC (2.0).

La constitución de un ministerio de CTI implica que la política de CTI ocuparía un asiento en las sesiones del Consejo de Ministros, lo cual podría, al menos en teoría, elevar la prioridad de la CTI en el conjunto de políticas del Estado. Sin embargo, dados los constantes cambios en la dirección de los distintos ministerios del país, esta alternativa puede resultar desfavorable si se tiene en cuenta la necesidad de que las políticas de CTI deben tener por naturaleza continuidad en el tiempo para poder demostrar resultados y tener impacto en la sociedad. Además, el monto real de inversión que se destina a las actividades de CTI tampoco justificaría la creación de un ministerio, dada la carga operativa que implicaría la puesta en marcha de la entidad.

Un CONCYTEC repotenciado debería focalizar sus esfuerzos en el diseño de políticas de CTI y dejar su implementación a las entidades que cumplen dicha función en el sistema. A tal fin, el CONCYTEC en su versión 2.0 debería contar con un Consejo Directivo integrado por el presidente del CONCYTEC, en representación de la PCM, y el resto de los miembros del Consejo de Ministros, con la finalidad de articular la política de CTI con los desafíos identificados por los distintos sectores productivos, sociales y ambientales. Además, si bien debería permanecer inalterable que la selección de la presidencia del CONCYTEC se realice a través de un concurso público y que las funciones sean por un período establecido, el perfil del profesional a cargo no debería limitarse a profesionales de demostrada trayectoria científica, sino que debería ampliarse también a reconocidos profesionales del sector empresarial vinculados a la gestión de la CTI. La ventaja de contar con un CONCYTEC 2.0 es que la definición de la política se lograría a través

de un consenso e involucramiento de los sectores representados en el Consejo Directivo. Además, la implementación del CONCYTEC repotenciado no implicaría recursos adicionales para la gestión administrativa. No obstante, y a pesar de encontrarse bajo la órbita de la PCM, la posición de esta institución dentro de la estructura orgánica del Poder Ejecutivo podría no ser beneficiosa para el logro de los objetivos si no cuenta con el apoyo político adecuado.

Recuadro 2. Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación en la región: Misión y estructura

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Argentina tiene la misión de orientar a la Presidencia de la Nación en la formulación de las políticas y en la planificación del desarrollo de la tecnología como instrumentos para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales prioritarios y contribuir a incrementar la competitividad del sector productivo, sobre la base de bienes y servicios con mayor densidad tecnológica.

El Ministerio está estructurado de la siguiente manera: i) ministro; ii) Secretaría de Planeamiento y Políticas de CTI (Subsecretaría de Estudios y Prospectiva y Subsecretaría de Políticas de CTI), y iii) Secretaría de Articulación Científico-tecnológica (Subsecretaría de Evaluación Institucional y Subsecretaría de Coordinación Institucional). Además, la Agencia Nacional de Promoción de Ciencia y Tecnología es un organismo nacional desconcentrado que depende del Ministerio y está encargado de diseñar e implementar los instrumentos de promoción de la CTI.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de Chile es la entidad encargada de asesorar y colaborar con el presidente de la república en el diseño, formulación, coordinación, implementación y evaluación de las políticas, planes y programas destinados a fomentar y fortalecer la CTI derivada de la investigación científico-tecnológica, con el propósito de contribuir al desarrollo, potenciando el patrimonio cultural, educativo, social y económico del país y sus regiones, y propendiendo al bien común, al fortalecimiento de la identidad nacional y regional y a la sustentabilidad del medio ambiente.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación se conforma de la siguiente manera: i) ministro o ministra de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación; ii) subsecretario o subsecretaria de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, y iii) Secretarías Regionales Ministeriales. La estructura interna definida por reglamento, aún no publicado, deberá considerar las unidades funcionales necesarias para el cumplimiento de los objetivos, funciones y atribuciones del Ministerio, tales como: i) políticas de ciencia, tecnología e innovación de base científico-tecnológica; ii) coordinación intersectorial e intrasectorial; iii) estudios, prospectiva, estadísticas e indicadores; iv) difusión y cultura de ciencia, tecnología e innovación de base científico-tecnológica, y v) equidad de género. El ministro cuenta con un Consejo Asesor, el cual tiene como misión apoyar el análisis y la revisión periódica de las políticas públicas del sector. El Consejo está integrado por ocho personas calificadas con reconocidos méritos en el área de la academia, la ciencia, la tecnología y la innovación de base científico-tecnológica. Los miembros del Consejo Asesor permanecen cuatro años en sus cargos, se renuevan por mitades cada dos y no podrán ser designados para un nuevo período consecutivo.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia tiene como objetivos generales: i) formular la política pública de CTI del país; ii) establecer estrategias para el avance del conocimiento científico; el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural, y la transferencia y apropiación social de la CTI para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento; iii) impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la Nación, programados en la Constitución Política de 1991 y en el Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo con las orientaciones del Gobierno nacional; iv) garantizar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores se relacionen con el sector productivo y favorezcan el emprendimiento, la productividad y la competitividad, y v) velar por la consolidación y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

Este Ministerio tiene la siguiente estructura: i) ministro; ii) Viceministerio de Conocimiento, Innovación y Productividad (Dirección de Generación de Conocimiento y Dirección de Transferencia y Uso de Conocimiento), y iii) Viceministerio de Talento y Apropiación Social del Conocimiento (Dirección de

Capacidades y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y Dirección de Vocaciones y Formación en Ciencia, Tecnología e Innovación). El ministro cuenta con un Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación integrado por 10 representantes, de los cuales cuatro provienen del sector académico; cuatro, del sector productivo, y dos, del sector científico regional. Además, depende directamente del ministro y de la Dirección de Inteligencia de Recursos de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, la cual es una dependencia del Ministerio con autonomía administrativa y financiera, encargada de la administración de fondos, cuentas y recursos destinados a adelantar planes, programas, proyectos y actividades de CTel.

Fuente: Extraído y adaptado del Decreto 7/2019 de Argentina, de la Ley 21.105 de Chile, y del Decreto 2.226 de Colombia.

La implementación de las políticas y los programas de CTI en el país se podría realizar a través de una agencia única (Agencia Peruana de Investigación e Innovación) o de dos agencias especializadas (Agencia Peruana de Ciencia y Tecnología y Agencia Peruana de Innovación y Emprendimiento Innovador). La Agencia Peruana de Investigación e Innovación apoyaría las actividades de promoción de la investigación científica, la innovación, el emprendimiento innovador y la formación de capital humano (a través de becas, tanto para cursos cortos de gestión de la innovación como para maestrías y doctorados en ciencias e ingenierías). La ventaja de esta alternativa es que generaría economías de escala al concentrar la gestión de todos los instrumentos en una sola entidad, sobre todo si se considera el volumen actual de inversión en CTI del país, a la vez que reduciría los problemas de coordinación entre los distintos instrumentos que brindan apoyo a las universidades, por un lado, y a las empresas, por el otro. Sin embargo, concentrar todos los instrumentos en una única entidad podría generar que la gestión técnica y administrativa sea de tal magnitud que se pierda agilidad en los procesos administrativos y adaptabilidad técnica a nuevos retos o necesidades de los beneficiarios del sistema.

Por otro lado, contar con dos agencias permite que se especialicen en algunas de las actividades de apoyo a la CTI. Por ejemplo, la Agencia Peruana de Ciencia y Tecnología se enfocaría en la promoción de la investigación y la formación de capital humano altamente especializado, mientras que la Agencia Peruana de Innovación y Emprendimiento Innovador promovería actividades de apoyo a la innovación empresarial y al emprendimiento innovador. Sin embargo, en este modelo se debería permitir que ambas agencias puedan apuntalar proyectos colaborativos con objetivos específicos a cada agencia, pero que promuevan principalmente la articulación de la academia y la empresa. La ventaja de contar con dos agencias es que, al ser especializadas, podrían diseñar sus instrumentos de manera que respondan a las necesidades de los beneficiarios. Al mismo tiempo, la división del trabajo entre las dos debería facilitar una gestión ágil y adaptable a las nuevas oportunidades de innovación que se presenten, pues no serían entidades de gran tamaño. Dicho esto, el principal problema con esta alternativa es que podrían mantenerse y acrecentarse los problemas de coordinación que surgen entre los instrumentos de apoyo a la investigación en las universidades y los de promoción de la innovación empresarial.

Cualquiera sea el modelo de agencia que se elija para la implementación de las políticas, es preciso considerar dos aspectos para la puesta en marcha: i) la misión de la agencia (o agencias), y ii) su constitución legal. La misión que cumple la entidad en el sistema debe estar claramente definida ya que de esta dependen la organización interna, los instrumentos y las métricas de evaluación que vayan a utilizarse. La misión puede orientarse a cumplir un papel en la resolución de fallas de mercado y de coordinación que afectan a las actividades de CTI en universidades y empresas; a promover la investigación e innovación para la atención a diversos desafíos productivos o sociales, o a desplegar un modelo mixto que incluya ambos enfoques. En el modelo mixto se podría mantener un porcentaje mayoritario de los recursos para intervenciones

transversales (60%), mientras que el resto se destinaría a intervenciones verticales (40%) en desafíos sectoriales definidas por la entidad del nivel político de acción (Ministerio o CONCYTC 2.0). Los desafíos podrían financiarse a través de la constitución de fondos sectoriales asociados a un Comité de Agenda Sectorial (Agricultura, Minería o Social, por ejemplo) que se encargue de definir la pertinencia de los temas para el sector, mientras que la evaluación técnico-económica de los proyectos podría realizarse a través de los procesos regulares de selección de la agencia.

La constitución legal de la agencia (o agencias) tiene que permitirle cumplir con los retos técnicos y operativos planteados para este tipo de instituciones. La agencia debe ser una entidad técnica, administrativa, económica y financieramente autónoma que permita atraer a profesionales altamente calificados en materia de CTI, lo cual es condición necesaria aunque no suficiente para su adecuado funcionamiento. La agencia (o agencias) debería contar con un Consejo Directivo en el cual participen representantes del sector público, la academia y la empresa. En este marco, la dirección ejecutiva de este tipo de entidades tendría que ser elegida por concurso público para ejercer funciones por un período de tiempo determinado, con la finalidad de garantizar estabilidad ante cambios políticos. Además, el marco legal de constitución de la entidad debe permitirle operar de manera ágil, lo que implica poder adaptar sus instrumentos para atender oportunidades de innovación; experimentar con iniciativas piloto; disponer oportunamente del presupuesto asignado; implementar procesos de adquisiciones adecuados y acordes con la naturaleza de los proyectos de innovación e investigación, donde el tiempo es un factor crucial; y, para el caso de los proyectos de innovación empresarial y emprendimiento innovador, ampliar el tipo de instrumentos gestionados (por ejemplo créditos y garantías tecnológicas) a fin de generar recursos propios para la entidad. Por último, lo anterior no implica que la agencia no vaya a ser transparente en su accionar o responsable de rendir cuentas de sus actividades y logros a los responsables de la definición de la política y la estrategia de CTI; sin embargo, la situación requiere que se migre de una lógica de control ex-ante pesado, burocrático y normalmente poco efectivo a otra de control ex-post intenso y focalizado en el aprendizaje.

Las distintas alternativas de diseño institucional en los tres niveles de acción deben necesariamente estar acompañadas de medidas complementarias que permitan el adecuado funcionamiento del sistema: i) realizar evaluaciones externas de desempeño institucional e impacto de las políticas e instrumentos que permitan promover una cultura de aprendizaje continuo con miras a elevar la eficiencia y la eficacia de las intervenciones públicas de promoción de la CTI; ii) fortalecer las capacidades técnicas, operativas y políticas de los profesionales, principalmente en los niveles de política e implementación, a fin de identificar oportunidades y atender las necesidades de los sectores, y iii) incrementar la inversión en CTI para poner en marcha la nueva institucionalidad pública e implementar los instrumentos de política vigentes (subsidios) y nuevos (crédito, garantías y compra pública de innovación) con el objetivo de atender las demandas a nivel nacional y regional.

7. Mecanismos de financiamiento para la reforma de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación

La reestructuración de la nueva institucionalidad del sistema de CTI debe estar acompañada de un marco presupuestal que sea coherente con la visión estratégica y permita el adecuado diseño de políticas y la óptima implementación de los instrumentos. Si consideramos que Perú debería estar invirtiendo en el corto plazo 0,40% del PIB –alrededor de USD 800 millones al año en línea con su grado de ingreso per cápita, sofisticación de mercados, tamaño poblacional, capital humano y complejidad de la estructura productiva–, es necesario revisar las distintas fuentes de financiamiento por las que el país podría optar para alcanzar la cifra. Existen diversas maneras

de financiar las políticas e instrumentos de promoción de la CTI para cubrir las necesidades del país: i) recursos ordinarios del tesoro público; ii) regalías mineras, y iii) crédito externo.

Recursos ordinarios. Los recursos ordinarios deberían constituirse como la principal fuente de financiamiento de las políticas de CTI. Sin embargo, solo el FONDECYT de CONCYTEC recibe este tipo de recursos para el financiamiento de proyectos de CTI. El resto de las entidades cuenta con financiamiento a través de fideicomisos y proyectos de inversión, los cuales tienen una duración temporal acotada. Este tipo de financiamiento no es congruente con la necesidad de apoyo de largo plazo que caracteriza a este tipo de políticas. En este contexto, es necesario que la entidad o entidades que implementen las políticas cuenten con recursos ordinarios para el financiamiento de proyectos que permitan darles continuidad. Estos recursos deberían cubrir un amplio espectro de intervenciones, tanto para la academia como para el sector empresarial, tales como subsidios, créditos o garantías tecnológicas. Los recursos no reembolsables se justifican para la promoción de la investigación y la formación de capital humano avanzado, así como para la I+D que se lleva a cabo en empresas, debido a su característica de bien público. Sin embargo, es necesario que la agencia de innovación de Perú pueda también ofrecer créditos blandos o mixtos (parte crédito y subsidio), con el objetivo de financiar actividades de innovación que se encuentren más próximas al mercado o que apunten a la modernización tecnológica de las empresas sin que tengan necesariamente un elevado mérito innovador. La provisión de estos recursos a las agencias puede enmarcarse a través de programas de presupuesto por resultados o convenios de apoyo presupuestal.⁴⁶

Regalías mineras. Las regalías mineras pueden constituirse en una fuente importante de recursos para la promoción de la investigación y la transferencia tecnológica en las universidades del país. Sin embargo, existen restricciones para la utilización de este tipo de recurso. En la mayoría de los casos el canon solo se ha utilizado para la construcción de infraestructura científica y tecnológica, pero no para la ejecución de proyectos de investigación que incorporen entre sus gastos autorizados incentivos a la investigación. Por tanto, la normatividad del canon necesita revisarse de forma tal que este recurso pueda financiar programas de investigación a nivel regional que fortalezcan el capital humano de las universidades públicas en las regiones, considerando las ventajas comparativas y los desafíos subnacionales económicos, sociales y ambientales.

Crédito externo. Los organismos multilaterales de crédito ofrecen diversos instrumentos para financiar programas públicos de apoyo a la CTI en conjunto con asistencia técnica especializada. Uno de estos instrumentos es la Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión (CCLIP, por sus siglas en inglés), que permite financiar políticas de largo plazo de los países. Este instrumento otorga una línea de crédito al país para financiar dos o más préstamos de inversión individuales, sobre la base del desempeño institucional. La aprobación de la línea de crédito no constituye un compromiso de solicitud por parte del país ni de recursos por parte del organismo multilateral, pero otorga la ventaja de permitir planificar a largo plazo y al mismo tiempo agilizar los procesos de preparación y aprobación de los préstamos de inversión individuales y así dar continuidad a las políticas de desarrollo. Algunos países de la región de América Latina han empezado a utilizar esta línea de crédito a fin de dar continuidad a las políticas de apoyo a la CTI. Por ejemplo, Argentina, Brasil, Uruguay y, más recientemente, Jamaica están utilizando este instrumento financiero para promover el desarrollo de sus sistemas

⁴⁶ El Convenio de Apoyo Presupuestal es un acuerdo de carácter técnico suscrito entre las entidades públicas y la Dirección General de Presupuesto Público. En el marco del Convenio, la entidad pública se compromete al cumplimiento de metas de los indicadores de resultado y/o producto del programa presupuestal, según corresponda, así como a la ejecución de los compromisos de gestión en pos de un mejor suministro de servicios públicos (MEF, 2019).

de innovación. Un instrumento complementario que puede utilizarse o no en el marco de un CCLIP es el Préstamo Basado en Resultados (PBR). Contrario al préstamo de inversión tradicional, donde los desembolsos de los recursos están asociados fundamentalmente con el avance financiero del proyecto, los desembolsos de los PBR se asocian directamente a la consecución de los objetivos de desarrollo de la operación. En este sentido se logra alinear mucho mejor tanto el uso de los recursos como el logro de las metas físicas de la operación. Por otra parte, este instrumento permite focalizar gran parte de la supervisión de la operación en el diálogo técnico entre el ente ejecutor y el organismo multilateral, de forma de maximizar la contribución técnica al desarrollo de la operación.

En el caso de Perú, los instrumentos de crédito externo pueden ser una opción para complementar los recursos ordinarios y las regalías destinados a la promoción de las actividades de CTI, a fin de dar continuidad a las políticas. Además, los proyectos de inversión individuales que forman parte de una línea de crédito pueden utilizarse para diseñar e implementar instrumentos nuevos o innovadores y así promover la investigación, la innovación empresarial y el emprendimiento dinámico en el ámbito nacional o subnacional, que luego podrán escalarse con recursos propios. Sin embargo, para que el marco presupuestal de CTI pueda ser consistente con la reestructuración del sistema, debe también reordenarse con la finalidad de consolidar los distintos fondos del Estado e incrementar la eficiencia en la asignación de recursos hacia las distintas entidades y programas de promoción de la investigación, la innovación y el emprendimiento. Una alternativa es crear un fondo único como instrumento financiero de la política de promoción de la CTI que permita mejorar la coordinación de las distintas iniciativas, dar continuidad y sostenibilidad a los instrumentos actuales, así como implementar nuevas herramientas⁴⁷ y apoyar la consolidación de la institucionalidad pública. En la práctica, sería un fondo de segundo piso del Estado, alimentado por diversas fuentes de financiamiento, como las descritas en la presente sección, cuyos recursos no puedan ser utilizados para otros fines, sino que se distribuyan entre las distintas entidades de promoción de la CTI. Así, ya sea que el país cuente con la agencia única (Agencia Peruana de Investigación e Innovación) o con dos agencias especializadas (Agencia Peruana de Ciencia y Tecnología y Agencia Peruana de Innovación y Emprendimiento Innovador), un fondo único permite coordinar de manera más eficiente las actividades en esta materia. El recuadro 3 presenta la experiencia con este tipo de fondos en Brasil y Chile.

Para la constitución de un fondo en Perú deben considerarse aspectos relacionados con su adscripción, la constitución del comité directivo, los mecanismos de asignación presupuestal y los indicadores de evaluación. En virtud de su objetivo, el fondo debería estar adscrito a la más alta instancia decisora del presupuesto público en materia de CTI. En la actualidad, esa función está en manos del Ministerio de Economía y Finanzas. Por otro lado, el fondo debe contar con un comité directivo que administre y decida sobre las normas de uso y distribución de los recursos, que incluya a los principales actores involucrados en las decisiones de política de la CTI. En ese sentido, el comité del fondo podría estar integrado por los ministros o sus representantes del Ministerio de Economía y Finanzas, quienes lo presidirían, la Presidencia del Consejo de Ministros, CONCYTEC, el Ministerio de la Producción, el Ministerio de Agricultura y Riego, entre otros. Por otra parte, la asignación de los recursos de este fondo hacia las agencias de promoción de la CTI o hacia otra iniciativa debería basarse en una lógica de desempeño a través de convenios, con el objetivo de favorecer la consecución de metas y resultados. Por último, las iniciativas respaldadas con este fondo deben tener objetivos, resultados y productos con indicadores claros y medibles que permitan realizar la evaluación del fondo en su conjunto, así como el monitoreo y la evaluación de los fondos ejecutados por las entidades.

⁴⁷ Por ejemplo, instrumentos financieros reembolsables como créditos, garantías o inversión.

Recuadro 3. Fondos de coordinación de la política de ciencia, tecnología e innovación

En la región se encuentran experiencias relevantes de instrumentos financieros que permiten la consolidación y coordinación de la política de promoción de las actividades de ciencia, tecnología, innovación (CTI) y de emprendimiento que pueden brindar un marco adecuado para el desarrollo del arreglo institucional público. A continuación, se presentan las experiencias de Brasil y Chile con este tipo de fondos.

Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Brasil)

El Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT) fue creado en 1969, como un instrumento financiero para la integración de la ciencia y la tecnología con la política nacional de desarrollo. A partir de la década de 1970, el FNDCT se convirtió en el instrumento de financiamiento más importante para la expansión del sistema nacional de ciencia y tecnología, que suministra recursos para todo el espectro de actividades de investigación científica y de desarrollo tecnológico y respalda la capacitación de recursos humanos especializados y las acciones de fortalecimiento de la infraestructura de ciencia y tecnología. A partir de 1998, el Gobierno Federal tomó la iniciativa de crear los Fondos Sectoriales, financiados con un conjunto de impuestos específicos y cuyos recursos se asignan al FNDCT, lo que permite garantizar un flujo continuo de recursos presupuestarios y financieros con mecanismos eficientes de toma de decisiones a fin de apuntalar la investigación y el desarrollo en todos los niveles con altos estándares de calidad. A fines de la década de 2000 se efectuaron cambios normativos en el FNDCT; se modificó el Consejo Directivo, su órgano central, que está presidido por el ministro de Estado de Ciencia y Tecnología e integrado por miembros del gobierno, representantes de la comunidad científica y el sector empresarial, y se institucionalizó el Comité de Coordinación de Fondos Sectoriales y la elaboración del plan de inversión anual del FNDCT. Estos cambios normativos también hicieron posible que la FINEP (la agencia brasilera de emprendimiento e innovación) utilice estos fondos para operaciones reembolsables de préstamos cuyos ingresos son revertidos al FNDCT, garantizando que el fondo pueda acumular recursos y patrimonio. Los recursos del FNDCT se utilizan para apoyar actividades de innovación e investigación en empresas e instituciones científicas y tecnológicas y relacionadas con las TIC, a través de financiamiento e inversión reembolsables y no reembolsables, pudiendo implementarse de manera directa o descentralizada. En su forma directa, la FINEP, como Secretaría Ejecutiva del Fondo, ejecuta directamente el presupuesto, mientras que, en su forma descentralizada, los recursos se transfieren a otros socios que son responsables de implementar la acción.

Fondo de Innovación para la Competitividad (Chile)

El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) fue creado en 2006 y constituye el principal instrumento para dotar de nuevos y mayores recursos a las distintas iniciativas del Estado en torno a la innovación. El FIC destina recursos a proyectos de investigación científica, innovación empresarial, transferencia tecnológica y emprendimiento, entre otros, a través de agencias públicas especializadas, entre ellas Innova Chile de CORFO y la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (antes, CONICYT). Por otra parte, se implementan programas a través de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), la Gerencia de Competitividad de CORFO y la Iniciativa Científica Milenio (ICM). La gestión del FIC se realiza a través de la firma de convenios de desempeño que siguen procesos de análisis y discusión, revisión, ejecución y seguimiento, considerando productos y actores o instituciones ejecutoras. Este instrumento permite alinear las prioridades de las agencias con los ejes estratégicos definidos por el Comité de Ministros, que ejerce la dirección del fondo con la coordinación del Ministerio de Economía (ahora, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación). En los convenios se incluye la definición de indicadores y metas para cada programa, que son formalizados con toma de razón por parte de la Contraloría General de la República. Una vez que se ponen en marcha, la gestión de los recursos es monitoreada por el Ministerio de Economía, de manera tal de realizar los ajustes y correcciones necesarios para asegurar el cumplimiento de las metas.

Fuente: Extraído y adaptado de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile, y del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones de Brasil.

8. Conclusiones

Es motivo de preocupación el rezago de Perú en términos de promoción de la CTI , tanto a nivel de resultados en materia de investigación como a nivel de innovación, lo cual se refleja en la baja diversificación de la estructura productiva del país. El diseño del conjunto de políticas de CTI que podría ayudar a diversificar la economía no se efectúa de manera independiente del marco institucional público del sistema de CTI. Resulta clave, entonces, contar con un arreglo institucional que permita la implementación efectiva de las políticas de CTI, prestando particular atención a la mitigación de las fallas de Estado.

El actual arreglo institucional público del sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI) no es el más adecuado para abordar las fallas de Estado que limitan el alcance de estas políticas en cuanto a la estrategia de desarrollo del país y el impacto de los instrumentos. Perú no cuenta con una visión estratégica consensuada de largo plazo respecto del rol de la CTI en el desarrollo del país; a su vez, la entidad rectora del diseño de política no tiene el nivel jerárquico adecuado para cumplir con sus funciones y los fondos concursables para la implementación de las políticas se encuentran dispersos en múltiples entidades del sector público. Por otra parte, en los últimos años, el sistema de CTI ha evolucionado gracias a la modificación de su marco legal, la incorporación de nuevos actores y el incremento de fondos públicos.

Este documento propone algunas alternativas que permiten repensar el modelo de gobernanza y contribuir al debate público. Las propuestas consideran que el arreglo institucional debe permitir: i) plantear una visión estratégica consensuada de largo plazo (Consejo Estratégico de CTI o CNCF 2.0); ii) diseñar una política de CTI que planifique las acciones para la consecución de la estrategia y de las medidas de evaluación del desempeño institucional (Ministerio de CTI o CONCYTEC 2.0), y iii) implementar los instrumentos de política a través de una entidad con las características técnicas y administrativas necesarias para satisfacer la demanda y la naturaleza de los proyectos de innovación e investigación (Agencia única o dos Agencias especializadas).

Por último, cabe señalar que, si bien no existe un modelo único de gobernanza institucional, sí existe el consenso por la necesidad de reformar el sistema en línea con buenas prácticas de gestión pública que permitan mejorar la orientación, el diseño, la implementación y el impacto de estas políticas. Es preciso avanzar hacia la definición y puesta en marcha de la nueva institucionalidad pública del sistema de CTI, teniendo en cuenta que esta no es estática y, por tanto, deberá revisarse de manera constante para adecuarla a las nuevas necesidades y oportunidades resultantes de la evolución propia del sistema de CTI.

Referencias

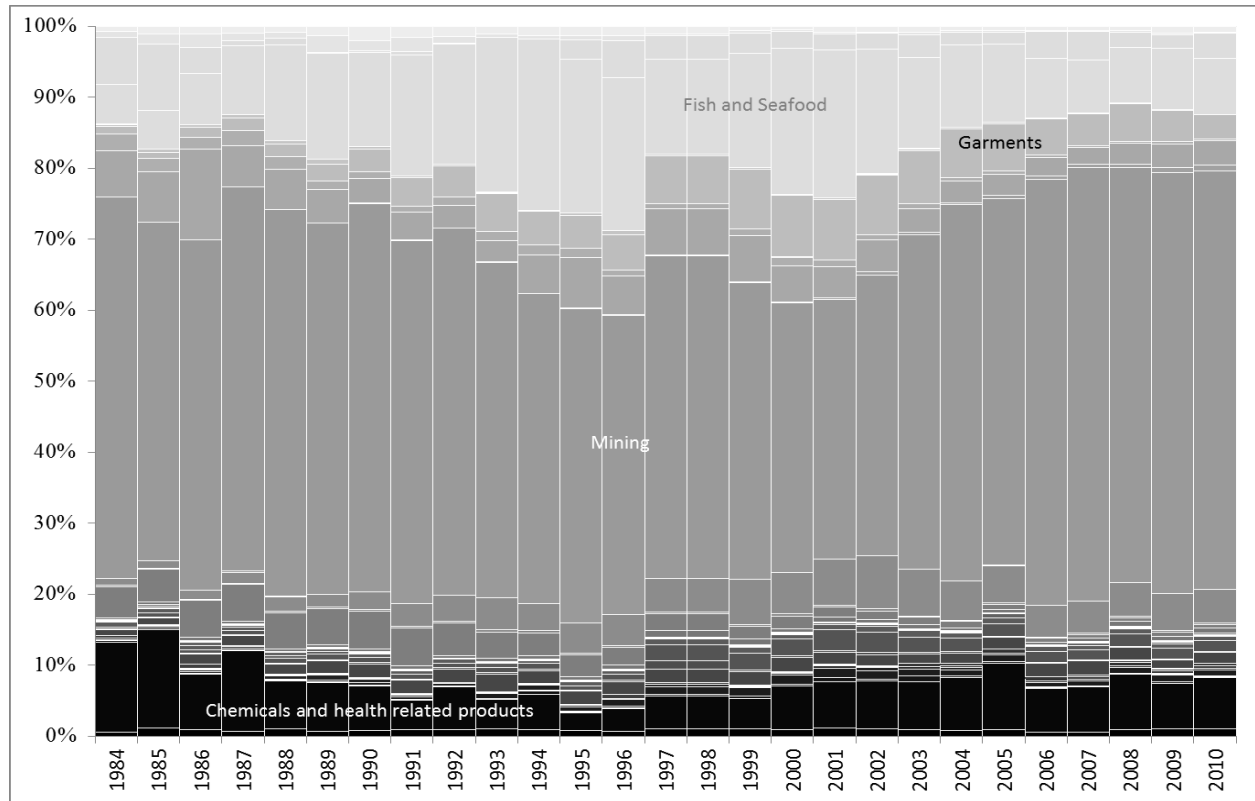
- Acevedo, S. y N. Dassen. 2016. Innovando para una mejor gestión: La contribución de los laboratorios de innovación pública. Nota Técnica Nro. IDB-TN-1101. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Acuerdo Nacional. 2019. Foro del Acuerdo Nacional. Disponible en: <https://acuerdonacional.pe/>.
- Aghion, P., P. A. David y D. Foray. 2009. Science, technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in "STIG Systems." *Research Policy*, 38(4): 681–693. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.016>.
- Angelelli, P., G. Crespi, C. Di Fabio y F. Roldán. 2016. Competitividad e innovación: Implicancias para Uruguay. Nota Técnica Nro. IDB-TN-936. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://doi.org/10.29019/eyn.v0i3.184>.
- Angelelli, P., F. Luna y C. Suaznábar. 2017. Agencias Latinoamericanas de fomento de la innovación y el emprendimiento: Características y retos futuros. Nota Técnica Nro. IDB-TN-1285. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://doi.org/10.18235/0000857>.
- Arrow, K. J. 1962. The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, 29(3): 155–73.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2010. The Imperative of Innovation: Creating prosperity in Latin America and the Caribbean (LAC). Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Mundial. 2019. Datos de libre acceso del Banco Mundial. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/>.
- BCRP. 2019. Estadísticas Económicas del Banco Central de Reserva del Perú. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>.
- Benavente, J. M., G. Crespi, A. Maffioli y L. Figal. 2016. The science of science, technology and innovation policy studies. Competitiveness and Innovation Division Research Framework. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Benavente, J. M. y C. Calvo. 2019. Private Return to R&D Activities in Chile. Discussion Paper Nro. IDB-DP-706. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bravo-Ortega, C. y Á. García Marín. 2011. R&D and Productivity: A Two Way Avenue? *World Development*, 39(7): 1090–1107. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.11.006>.
- Bresnahan, T. F. 2010. General purpose technologies. En: B. H. Hall y N. Rosenberg (Eds.), *Handbook in Economics of Innovation*. Vol. 2. North Holland Publishing Company y Elsevier.
- Breznitz, D. y D. Ornston. 2014. Scaling up and sustaining experimental innovation policies with limited resources: Peripheral Schumpeterian development agencies. En: M. Dutz *et al.*

- (Eds.), *Making Innovation Policy Work: Learning from experimentation*. OCDE y Banco Mundial. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264185739-en>.
- Castilleja-Vargas, L. 2018. Desafíos de desarrollo en Perú. Resumen de Políticas Nro. IBD-PB-287. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- CNIC. 2007. La Institucionalidad del Sistema Nacional de Innovación (Capítulo 3). En: *Hacia una Estrategia de Innovación para la Competitividad*. Vol. 2. Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad.
- Comisión Consultiva. 2012. Nueva política e institucionalidad para dinamizar la CTI peruana. Ministerio de Educación.
- Cornick, J., E. D. Bó, E. Fernández-Arias, G. Rivas y E. Stein. 2018. Building Capabilities for Productive Development. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Crespi, G. 2010. Sistema Nacional de Innovación de Costa Rica: Una contribución al diálogo de políticas públicas entre el Gobierno de La República de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo. En base a insumos de R. Fuentes, R. Alvarez y J. Orozco (Consultores). Nota Técnica Nro. IDB-TN-142. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Crespi, G., E. Fernández-Arias y E. Stein. 2014. ¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- De Ferranti, D., G. E. Perry, I. Gill, J. L. Guasch, W. F. Maloney, C. Sánchez-Páramo y N. Schady. 2003. Closing the Gap in Education and Technology. Washington, D. C.: Banco Mundial.
- Fernández-Arias, E., C. Sabel, E. Stein y A. Trejos. 2016. Two to tango: Public-private collaboration for productive development policies. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/nrm1921>.
- Ghezzi, P. 2019. Mesas Ejecutivas en Perú: Una tecnología para el desarrollo productivo. Documento de Discusión Nro. IDB-DP-711. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Glennie, A. y K. Bound. 2016. How Innovation Agencies Work: International lessons to inspire and inform national strategies. NESTA.
- Goñi, E. y W. F. Maloney. 2014. Why Don't Poor Countries Do R&D? Policy Research Working Paper 6811. Washington, D. C.: Banco Mundial. Disponible en: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2451260>.
- Guellec, D. y C. Paunov. 2018. Innovation policies in the digital age. Science, Technology and Innovation Policy Papers. Nro. 59. OECD Publishing.
- Hall, B. H., J. Mairesse y P. Mohnen. 2010. Measuring the returns to R&D. En: B. H. Hall y N. Rosenberg (Eds.), *Handbook in Economics of Innovation*. Vol. 2. North Holland Publishing Company and Elsevier.

- Hall, B. H. y J. Lerner. 2010. The Financing of R&D and Innovation. En: B.H. Hall y N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*. Vol. 1. North Holland Publishing Company and Elsevier.
- IIA. 2019. Israel Innovation Authority. Disponible en: <https://innovationisrael.org.il/en/>.
- Lederman, D. y W. F. Maloney. 2003. R&D and Development. *Science And Technology*. Policy Research Working Paper 3024. Washington, D. C.: Banco Mundial.
- Lemarchand, G. A. 2010. National Science, Technology and Innovation Systems in Latin America and the Caribbean. En: *Science Policy Studies and Documents in LAC, Vol 1*. UNESCO.
- MEF. 2018. Marco Macroeconómico Multianual 2018-2021. Ministerio de Economía y Finanzas.
- MICINN. 2020. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Disponible en: <http://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/>.
- Ministerio de Cultura. 2019. Estímulos económicos para la cultura. Disponible en: <https://estimuloseconomicos.cultura.gob.pe/>.
- MSTI. 2019. Main Science and Technology Indicators. OCDE. Disponible en: <https://www.oecd.org/sti/msti.htm>.
- Navarro, J. C., J. M. Benavente y G. Crespi. 2016. The new imperative of innovation: Policy Perspectives for Latin America and the Caribbean. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Navarro, J. C. y J. Olivari. 2016. La política de innovación en América Latina y el Caribe: Nuevos caminos. En: *La política de innovación en América Latina y el Caribe: Nuevos caminos*. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <https://doi.org/10.18235/0000338>.
- Nelson, R. R. 1959. The Simple Economics of Basic Scientific Research. *Journal of Political Economy*, 67(3): 297–306.
- OCDE. 2007. Reviews of Innovation Policy: Chile. OECD Publishing.
- OCDE. 2011. Reviews of Innovation Policy: Peru. OECD Publishing. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264270008-en>.
- OCDE. 2014. Reviews of Innovation Policy: Colombia. OECD Publishing. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264204638-en>.
- OCDE. 2015. Multi-dimensional review of Peru: Volume I. Initial Assessment. En: *OECD Development Pathways*. OECD Publishing. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- OCDE. 2016. Multi-dimensional review of Peru: Volume 2. In-depth analysis and recommendations. En: *OECD Development Pathways* (Vol. 2). OECD Publishing. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264264670-en>.

- OCDE. 2017. Reviews of Innovation Policy: Finland. OECD Publishing. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/9789264276369-en>.
- OCE. 2017. Observatorio de Complejidad Económica. The MIT Media Lab. Disponible en: <https://oec.world/es/>.
- PAI. 2019. Programa de Apoyo a la Internacionalización. Disponible en: <http://pai.org.pe/es/>.
- Planes-Satorra, S. y C. Paunov. 2019. The digital innovation policy landscape in 2019. Science, Technology and Innovation Policy Papers. Nro. 71. OECD Publishing.
- RICYT. 2019. Indicadores de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana. Disponible en: <http://www.ricyt.org/category/indicadores/>.
- Rivas, G. 2010. ¿Cuándo y cómo intervenir? Criterios para guiar las intervenciones de apoyo al desarrollo productivo. Nota Técnica Nro. IDB-TN-160. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rivas, G. y S. Rovira. 2014. Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina. CEPAL.
- Sagasti, F. 2009. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Antecedentes y propuesta. Documento de Trabajo. Foro Nacional/Internacional.
- UKRI. 2018. UKRI Framework Document. United Kingdom Research and Innovation. Department for Business, Energy and Industrial Strategy.
- UNCTAD. 2011. Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación: Perú. UNCTAD/DTL/STICT/2010/2. Naciones Unidas.

Anexo 1. Transformación productiva en Perú



Fuente: Crespi, Fernández-Arias y Stein (2014).

Anexo 2. Principales cambios en la institucionalidad pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en países seleccionados de América Latina

Nivel	Argentina	Chile	Colombia	Uruguay	Perú
Estrategia	<p>2001: Se crea el Gabinete Científico Tecnológico (GACTEC)</p>	<p>2005: Se crea el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC)</p> <p>2007: Se crea el Comité de Ministros para la Innovación</p> <p>2014: Se crea el Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CONID) (reemplaza al CNIC)</p> <p>2018: Se crea el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo (reemplaza a CONID)</p>	<p>2006: Se crea la Comisión Nacional de Competitividad</p> <p>2012: Se crea la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación</p> <p>2015: Se crea la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación del SNCCTI</p> <p>2019: Se crea la Comisión Nacional de Competitividad e Innovación</p>	<p>2001: Se crea el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT)</p> <p>2006: Se redefinen las competencias del CONICYT</p> <p>2017: Se crea el Gabinete Ministerial de Transformación Productiva</p>	
Política	<p>2007: Se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) (antes la CTI estaba bajo la órbita del Ministerio de Educación)</p> <p>2018: Se disuelve el MINCYT. Se pasa a la Secretaría de Gobierno de CTI del Ministerio de Educación</p>	<p>2018: Se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación</p>	<p>2009: COLCIENCIAS deja de depender del Departamento Nacional de Planeación (DNP) y adquiere el rango de Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación</p> <p>2019: Se crea el Ministerio de Ciencia,</p>	<p>2005: Se crea el Gabinete Ministerial de Innovación (GMI)</p> <p>2017: Se crea la Secretaría de Competitividad en la Oficina de Presupuesto y Planificación de Presidencia</p>	<p>2012: El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) es adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) (antes, bajo la órbita del Ministerio de Educación)</p>

	2019: Se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Reemplaza a la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología		Tecnología, Conocimiento e Innovación		
Implementación	2001: Se crea la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT)	2001: Se crea Innova Chile en CORFO 2018: Se crea la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (que reemplaza al CONICYT)	2012: Se crea INNpalsa Colombia	2006: Se crea la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)	2007: Se crea la Unidad Ejecutora del Programa de Ciencia y Tecnología en PCM 2013: Se fortalece el presupuesto del FONDECYT (incremento de recursos del Tesoro Público para implementación de instrumentos) 2014: Se crea el Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (PNICP) bajo la órbita del Ministerio de la Producción (PRODUCE) en base a la Unidad Ejecutora del Programa de CTI de PCM

Fuente: Angelelli, *et al.* (2016), Lemarchand (2010), OCDE (2007) y OCDE (2014). Además, se consultaron las páginas web de Gobierno de Chile (Gob.cl), Gobierno de Argentina (argentina.gob.ar), Colombia Competitiva (colombiacompetitiva.gov.co) y Transforma Uruguay (transformauruguay.gub.uy).

Nota: El CNCF de Perú fue creado en 2002; en 2009 pasó a estar adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas.

Anexo 3. Fondos concursables de Ciencia, Tecnología e Innovación en Perú desde el año 2000, por organismo ejecutor

A. Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innovate Perú) del Ministerio de la Producción

1. Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM)

- **Norma:** Ley Nro. 28.939 que aprueba crédito suplementario y transferencia de partidas en el Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2006, dispone la creación de fondos y dicta otras medidas.
- **Monto:** S/ 200 millones.
- **Período:** 2010–actualidad (se espera que los recursos se agoten en 2020).
- **Objetivo:** Contribuir con el incremento de la competitividad del país a través del financiamiento de proyectos y el fortalecimiento de capacidades para la innovación productiva. El fondo busca promover la I+D de proyectos de innovación productiva de utilización práctica para las empresas, así como desarrollar y fortalecer las capacidades de generación y aplicación de conocimientos tecnológicos para la innovación y el desarrollo de las capacidades productivas y de gestión empresarial de los trabajadores y conductores de las microempresas.

2. Fondo MIPYME

- **Norma:** Ley Nro. 30.230 que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país.
- **Monto:** S/ 55 millones (Fideicomiso a cargo de COFIDE).
- **Período:** 2015–actualidad.
- **Objetivo:** Fortalecer el desarrollo productivo de la micro, pequeña y mediana empresa (MIPYME), a través de la mejora de las condiciones de acceso al financiamiento y el incremento de sus niveles de productividad. Este fondo respalda el programa de desarrollo de proveedores y de apoyo a *clústers*.

3. Fondo Marco para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FOMITEC)

- **Norma:** Ley de Presupuesto del sector público para el año fiscal 2013.
- **Monto:** S/ 50 millones.
- **Período:** 2016–actualidad (se espera que los recursos para capital semilla se agoten en 2020).
- **Objetivo:** Mejorar las estructuras de financiamiento disponibles para los emprendimientos dinámicos y de alto impacto, a través del otorgamiento de capital semilla a emprendedores innovadores, el fortalecimiento de incubadoras e instituciones afines y la promoción de un mercado de inversionistas ángeles y capital de riesgo.

4. Mejoramiento de los Niveles de Innovación Productiva a Nivel Nacional (FINCYT III)

- **Norma:** Contrato de Préstamo Nro. 3700/OC-PE.
- **Monto:** USD 100 millones (USD 40 millones del BID).
- **Período:** 2016–23.
- **Objetivo:** El objetivo general del proyecto es contribuir al crecimiento de la productividad empresarial a través de un aumento de los niveles de innovación. Los objetivos específicos son la mejora de las capacidades empresariales para la innovación y la mejora del entorno para la innovación. La mejora de capacidades a la que se refiere el

primer objetivo específico se entiende en términos de desarrollo de habilidades para perfeccionar los actuales procesos y productos o adoptar nuevos, o para poner en marcha nuevos emprendimientos. Del mismo modo, la mejora del entorno para la innovación a la que se refiere el segundo objetivo específico se entiende en términos de diseño e implementación de un nuevo modelo organizacional e institucional para la promoción y articulación del sistema nacional de innovación en el sector industrial y de servicios.

5. Proyecto de Innovación para la Competitividad (FINCYT II)⁴⁸

- Norma: Contrato de Préstamo Nro. 2693/OC-PE.
- Monto: USD 100 millones (USD 35 millones del BID).
- Período: 2012–19.
Objetivo: Contribuir a la consolidación y el dinamismo del mercado de innovación tecnológica para incrementar la competitividad en Perú. Los objetivos específicos del proyecto son: i) aumentar la inversión privada en innovación; ii) contribuir a la mejora de las capacidades de I+D; iii) estimular la formación del capital humano para CTI, y iv) mejorar la oferta de servicios complementarios esenciales para el desarrollo de actividades de innovación en la economía.

6. Programa de Ciencia y Tecnología (FINCYT I)⁴⁹

- Norma: Contrato de Préstamo Nro. 1663/OC-PE.
- Monto: USD 36 millones (USD 25 millones del BID).
- Período: 2006–11.
- Objetivo: Mejorar los niveles de competitividad y productividad del país, a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación y de innovación tecnológica. Para ello, el programa propone la construcción de la institucionalidad y el desarrollo de nuevos mecanismos de financiamiento consistentes con el fortalecimiento de dichas capacidades.

B. Unidad Ejecutora “Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura” del Ministerio de la Producción

7. Proyecto “Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura”

- Norma: Acuerdo de Préstamo Nro. 8692-PE.
- Monto: USD 121 millones (USD 40 millones del Banco Mundial).
- Período: 2017–21.
- Objetivo: Fortalecer la capacidad de innovar en las cadenas de valor de la pesca y la acuicultura. Asimismo, se busca mejorar el desempeño del Sistema Nacional de Innovación de Pesca y Acuicultura (SNIPA) para promover la transformación del sector pesquero y acuícola a través de la reducción de la dependencia de la pesca de captura y un mayor énfasis en la acuicultura.

⁴⁸ Este proyecto fue ejecutado inicialmente por la Unidad Ejecutora “Programa de Ciencia y Tecnología” de la Presidencia del Consejo de Ministros, la cual se fusionó por absorción al Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad en su creación, en 2014.

⁴⁹ Este programa fue ejecutado por la Unidad Ejecutora “Programa de Ciencia y Tecnología” de la Presidencia del Consejo de Ministros.

C. Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT) del CONCYTEC

8. Fondo Marco para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FOMITEC)

- Norma: Ley de Presupuesto del sector público para el año fiscal 2013.
- Monto: S/ 213 millones.
- Período: 2013–actualidad
- Objetivo: Financiar la creación de centros de investigación avanzados en áreas estratégicas para el desarrollo del país; fortalecer las líneas de investigación de grupos de investigadores, con impacto en los sectores productivos; promover la investigación y la llegada al mercado de innovaciones en las áreas de salud, agricultura y medio ambiente, y otorgar becas de doctorado en CTI en universidades extranjeras y fortalecer los programas de doctorados locales.

9. Proyecto “Mejoramiento y ampliación de los servicios del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica”

- Norma: Acuerdo de Préstamo Nro. 8682-PE.
- Monto: USD 100 millones (USD 45 millones del Banco Mundial).
- Período: 2017–21.
- Objetivo: El objetivo es mejorar el desempeño del SINACYT, con la finalidad de contribuir a la diversificación económica y competitiva de Perú, lo que ayudará a reducir la vulnerabilidad del aparato productivo y finalmente lograr un desarrollo sostenible basado en el conocimiento. El proyecto contempla tres componentes: i) mejoramiento de la institucionalidad y gobernanza del SINACYT; ii) identificación de prioridades, asignación de recursos y fortalecimiento de capacidades de los actores del SINACYT, y iii) desarrollo del SINACYT a través de becas, financiamiento de equipos y proyectos de I+D e innovación.

10. Fondo Newton – Paulet

- Norma: Memorando de Entendimiento entre el CONCYTEC y el Departamento de Negocios, Energía y Estrategia Industrial (BEIS).
- Monto: GBP 20 millones (alrededor de USD 26 millones)
- Período: 2017–21.
- Objetivo: Promover la investigación conjunta entre científicos peruanos y británicos, la transferencia tecnológica y la innovación, el desarrollo de capital humano avanzado para la investigación y la innovación, y la creación de desafíos que generen soluciones innovadoras en pos del desarrollo de Perú.

D. Unidad Ejecutora “Mejoramiento de la Calidad de la Educación Básica y Superior” del Ministerio de Educación

11. Programa para la Mejora de la Calidad y Pertinencia de los Servicios de Educación Superior Universitaria y Tecnológica a Nivel Nacional

- Norma: Contrato de Préstamo Nro. 4555/OC-PE.
- Monto: USD 200 millones (USD 75 millones del BID).
- Período: 2018–23.
- Objetivo: El objetivo general es lograr que los estudiantes de educación superior, universitaria y tecnológica de Perú accedan a instituciones que brinden servicios educativos adecuados, pertinentes y de calidad a nivel nacional. Los objetivos específicos

son: i) mejorar el conocimiento y la información para guiar las decisiones de política orientadas al aseguramiento de la calidad y la pertinencia de la educación superior; ii) fortalecer la institucionalidad de la Educación Superior Universitaria (ESU) y la Educación Superior Tecnológica (EST) públicas para brindar servicios educativos pertinentes y de calidad, y iii) asegurar una adecuada infraestructura y equipamiento de las instituciones de educación superior públicas. El segundo tiene la finalidad de mejorar la gestión administrativa, académica y de innovación pedagógica de la educación superior universitaria y la gestión administrativa y académica de la educación superior tecnológica, a través de fondos concursables por USD 70 millones.

E. Unidad Ejecutora “Programa Nacional de Innovación Agraria” del Instituto Nacional de Innovación Agraria

12. Proyecto de Mejoramiento de los Servicios Estratégicos de Innovación Agraria del Programa Nacional de Innovación Agraria

- Norma: Contrato de Préstamo Nro. 3088/OC-PE.
- Monto: USD 82 millones (USD 40 millones del BID).
- Período: 2014–19.
- Objetivo: Incorporar mejores tecnologías a la producción agraria para disminuir las brechas de productividad mediante el mejoramiento de los servicios estratégicos de generación y transferencia de tecnología del INIA.

13. Proyecto de Consolidación del Sistema Nacional de Innovación Agraria del Programa Nacional de Innovación Agraria

- Norma: Acuerdo de Préstamo Nro. 8331-PE.
- Monto: USD 125 millones (USD 40 millones del Banco Mundial).
- Período: 2014–19.
- Objetivo: Crear las condiciones adecuadas en el Sistema Nacional de Innovación Agraria con la finalidad de apoyar a sus miembros en la efectiva provisión o desarrollo de mejoras tecnológicas para la agricultura.

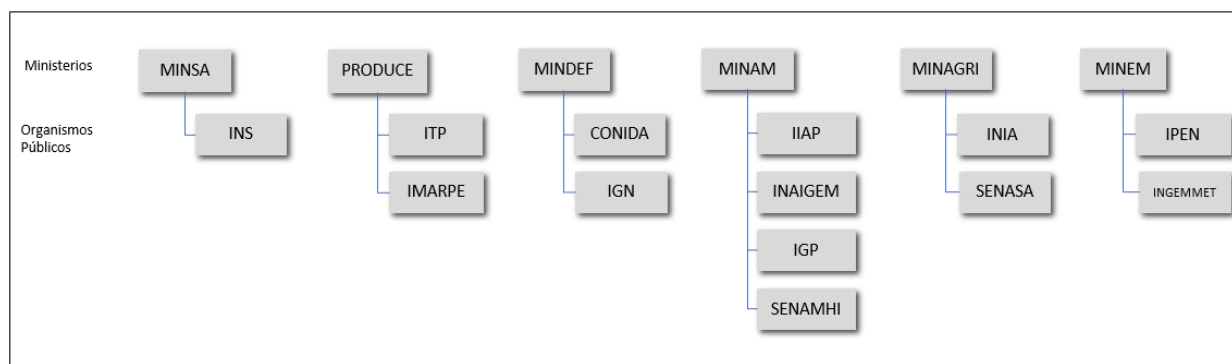
14. Proyecto de Investigación y Extensión (INCAGRO I)

- Norma: Acuerdo de Préstamo Nro. 4519-PE.
- Monto: USD 14 millones (USD 10 millones del Banco Mundial).
- Período: 2000–05
- Objetivo: Aumentar la productividad y competitividad del sector agrícola mediante la adopción de tecnologías por parte del sector privado y un sistema de innovación agrícola descentralizado. Los objetivos específicos de esta primera fase son: i) establecer un sistema descentralizado y competitivo de investigación y extensión; (ii) elaborar planes para desarrollar la capacidad institucional, y (iii) financiar proyectos competitivos en programas estratégicos de investigación agrícola.

15. Proyecto de Investigación y Extensión Agrícola - Segunda fase (INCAGRO II)

- Norma: Acuerdo de Préstamo Nro. 7285-PE.
- Monto: USD 43 millones (USD 25 millones del Banco Mundial).
- Período: 2005–10.
- Objetivo: Contribuir a la expansión, fortalecimiento y desarrollo institucional del sistema nacional de innovación agraria orientado por la demanda del sector privado a través del fortalecimiento del mercado de servicios de innovación, del sistema de investigación y desarrollo y de la formulación de políticas de innovación en el sector agrario.

Anexo 4. Institutos públicos de investigación de Perú (2019)



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Listado de instituciones

CONIDA	Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IGP	Instituto Geofísico del Perú
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
INAIGEM	Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INEN	Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas
INGEMMET	Instituto Geológico Minero y Metalúrgico
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
INS	Instituto Nacional de Salud
IPEN	Instituto Peruano de Energía Nuclear
ITP	Instituto Tecnológico de la Producción
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINDEF	Ministerio de Defensa
MINEM	Ministerio de Energía y Minas
MINSA	Ministerio de Salud
PRODUCE	Ministerio de la Producción
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú