

ADA SMYRNA ESPINO MEJÍA  
CTP N.º 0500

Traductora Colegiada Certificada  
Español - Inglés - Francés  
Cel.: 982569868

Correo electrónico: [espinotraductora@gmail.com](mailto:espinotraductora@gmail.com)

## TRADUCCIÓN CERTIFICADA

TC N.º 0661-2023

**BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y  
FOMENTO - DOCUMENTO DE EVALUACIÓN DE  
PROYECTO DE UN PRÉSTAMO PROPUESTO POR UN  
IMPORTE DE USD 100 MILLONES A LA REPUBLICA DEL  
PERU PARA EL PROYECTO DE FORTALECIMIENTO  
DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN DEL PERÚ**



  
Ada S. Espino Mejía  
CTP N° 0500

N° 0611398

Valor 3.50 Soles

ADA SMYRNA ESPINO MEJIA  
CTP N.º 0500  
Traductora Colegiada Certificada

TRADUCCIÓN CERTIFICADA N.º 0661-2023  
Página 1 de 82



**SÓLO PARA USO OFICIAL**

Informe No.: PAD4577

BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO

DOCUMENTO DE EVALUACIÓN DE PROYECTO

DE UN PRÉSTAMO PROPUESTO

POR UN IMPORTE DE USD 100 MILLONES

A LA

REPUBLICA DEL PERU

PARA EL

PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA

E INNOVACIÓN DEL PERÚ

27 de enero de 2022

Práctica mundial de Finanzas, Competitividad e Innovación  
Región de América Latina y el Caribe

Este documento es de distribución restringida y sólo podrá ser utilizado por sus destinatarios en el desempeño de sus funciones oficiales. Su contenido no podrá divulgarse de ningún otro modo sin la autorización del Banco Mundial.

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500

PAGINA EN BLANCO

EQUIVALENTES EN DIVISAS

(Tipo de cambio vigente el 30 de noviembre de 2021)

Unidad monetaria = Nuevos Soles Peruanos  
(PEN)  
PEN 4.07 = USD 1

AÑO FISCAL  
1 de enero - 31 de diciembre

PAGINA EN BLANCO

Vicepresidente regional: Carlos Felipe Jaramillo

Director de país: Marianne Fay

Director Regional: Robert R. Taliercio, Luis Benveniste

Gerente de prácticas: Yira J. Mascaró, Emanuela Di Gropello

Jefe(s) del equipo de trabajo: Jade Salhab, Suhas D. Parandekar, Thomas Haven

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

CE	Capital Emprendedor
CITEs	Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica
COFIDE	Corporación Financiera de Desarrollo SA
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
MAP	Marco de Asociación País
EBT	Empresa de Base Tecnológica
FINCYT	Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
IGP	Instituto Geofísico del Perú
INAIGEM	Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INS	Instituto Nacional de Salud
IVAI	Iniciativas de Vinculación Academia – Industria
IPEN	Instituto Peruano de Energía Nuclear
PMI	Plan de Mejora de la innovación
MSTQ	Metrología, normas, pruebas y calidad
SNI	Sistema Nacional de Innovación
NPSTI	Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Tecnológica
NKTC	Centro Nacional de Transferencia de Conocimientos
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OTT	Oficina de Transferencia de Tecnología
PNCP	Política Nacional de Competitividad y Productividad
PNIA	Programa Nacional de Innovación Agraria
PNIPA	Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura
IPI	Instituto de Investigación Pública
PROCIENCIA	Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados
PRONABEC	Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo
RENIEC	Registro Nacional de Identificación y Estado Civil
SINACYT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica

SINACTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SINEACE	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa
SOP	Serie de proyectos
SUNEDU	Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria
STI	Ciencia, Tecnología e Innovación
SCTI	Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Perú
CATI	Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación
GBM	Grupo del Banco Mundial
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

PAGINA EN BLANCO



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

## ÍNDICE

### FICHA TÉCNICA

.....	<b>1</b>
<b>I. CONTEXTO ESTRATÉGICO</b> .....	<b>8</b>
A. Contexto nacional.....	8
B. Contexto sectorial e institucional .....	10
C. Pertinencia con respecto a objetivos de nivel superior.....	17
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>18</b>
A. Objetivo de desarrollo del proyecto .....	22
B. Componentes del proyecto .....	22
C. Beneficiarios del Proyecto .....	30
D. Cadena de resultados .....	31
E. Justificación de la participación del Banco y papel de los socios .....	32
F. Lecciones aprendidas y reflejadas en el diseño del proyecto .....	33
<b>III. MODALIDADES DE APLICACIÓN</b> .....	<b>36</b>
A. Disposiciones institucionales y de aplicación .....	36
B. Disposiciones para el seguimiento y la evaluación de los resultados .....	37
C. Sostenibilidad .....	37
<b>IV. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>38</b>
A. Análisis técnico, económico y financiero (si procede) .....	38
B. Fiduciario .....	38
C. Políticas operativas legales .....	40
D. Medio ambiente y asuntos sociales .....	40
<b>V. SERVICIOS DE REPARACIÓN DE AGRAVIOS</b> .....	<b>41</b>
<b>VI. RIESGOS CLAVE</b> .....	<b>42</b>
<b>VII. MARCO DE RESULTADOS Y SEGUIMIENTO</b> .....	<b>44</b>
<b>ANEXO 1: Modalidades de aplicación y plan de apoyo</b> .....	<b>51</b>
<b>ANEXO 2: Análisis económico</b> .....	<b>63</b>



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

## FICHA TÉCNICA

### INFORMACIÓN BÁSICA

País(es)	Nombre del proyecto	
Perú	FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ	
Identificación del proyecto	Instrumento de financiación	Clasificación de riesgos ambientales y sociales
P176297	Financiación de proyectos de inversión	Moderado

### Financiación y modalidades de aplicación

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Enfoque programático multifásico (EPM)          | <input type="checkbox"/> Componente de Respuesta a Emergencias de Contingencias (CREC) |
| <input checked="" type="checkbox"/> Serie de proyectos (SOP)             | <input type="checkbox"/> Estado(s) frágil(es)  |
| <input type="checkbox"/> Condiciones basadas en el rendimiento (CBR)     | <input type="checkbox"/> Estado(s) pequeño(s)  |
| <input type="checkbox"/> Intermediarios financieros (IF)                 | <input type="checkbox"/> Frágil dentro de un país no frágil                            |
| <input type="checkbox"/> Garantía basada en el proyecto                  | <input type="checkbox"/> Conflicto   |
| <input type="checkbox"/> Disposición diferida                            | <input type="checkbox"/> Respuesta a catástrofes naturales o provocadas por el hombre  |
| <input type="checkbox"/> Modalidades alternativas de adquisiciones (MAA) | <input type="checkbox"/> Soporte práctico y mejorado a la aplicación (SPMA)            |

Fecha prevista de aprobación	Fecha prevista de cierre
17-Feb-2022	30-Dic-2027

Colaboración entre bancos e IFC

No

### Objetivo(s) de desarrollo propuesto(s)

El objetivo del proyecto es mejorar los servicios de ciencia, tecnología e innovación en determinadas áreas estratégicas y regiones.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

### Componentes

Nombre del componente	Costo (USD, millones)
1: Fortalecimiento institucional y de gobernanza del SINACTI para impulsar la innovación en Perú	1.34
2. Desarrollo de capacidades para la generación de conocimiento en Áreas Estratégicas	72.53
3. Fortalecimiento de los vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar la transferencia de tecnología y la innovación empresarial basada en la ciencia	23.00
4. Gestión de proyectos y seguimiento y evaluación	3.13

### Organizaciones

Prestatario:	República de Perú
Organismo ejecutor:	Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados (PROCIENCIA)

### DATOS SOBRE LA FINANCIACIÓN DE PROYECTOS (en millones de USD)

#### RESUMEN

Costo total del proyecto	125.00
Financiación total	125.00
de los cuales BIRF/AIF	100.00
Brecha financiera	0.00

#### DETALLES

##### Financiación del Grupo del Banco Mundial

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF)	100.00
--	--------

##### Financiación no perteneciente al Grupo del Banco Mundial

Financiación de contrapartida	25.00
Gobierno nacional	25.00

### DATOS INSTITUCIONALES





**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

**Área de práctica (Principal)**

Finanzas, competitividad e innovación

**Áreas de práctica colaboradoras**

Educación

**Cambio climático y detección de catástrofes**

Esta operación ha sido examinada en relación con los riesgos de cambio climático y catástrofes a corto y largo plazo.

**HERRAMIENTA DE CALIFICACIÓN DEL RIESGO DE LAS OPERACIONES SISTEMÁTICAS (SORT)**

Categoría de riesgo	Calificación
1. Política y Gobernanza	● Sustancial
2. Macroeconómico	● Moderado
3. Estrategias y políticas sectoriales	● Moderado
4. Diseño técnico del proyecto o programa	● Moderado
5. Capacidad institucional para la ejecución y la sostenibilidad	● Sustancial
6. Fiduciario	● Sustancial
7. Medio ambiente y social	● Moderado
8. Partes interesadas	● Bajo
9. Otros	
10. En general	● Sustancial

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500

PÁGINA EN REVISIÓN

**CUMPLIMIENTO**

**Política**

¿Se aparta el proyecto del MAP en su contenido o en otros aspectos significativos?

Sí  No

¿Requiere el proyecto alguna exención de las políticas del Banco?

Sí  No



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

### Pertinencia de las normas ambientales y sociales dado su contexto en el momento de la evaluación

Normas E & S	Relevancia
Evaluación y gestión de riesgos e impactos ambientales y sociales	Pertinente
Participación de las partes interesadas y divulgación de información	Pertinente
Condiciones laborales y de trabajo	Pertinente
Eficiencia de los recursos y prevención y gestión de la contaminación	Pertinente
Salud y seguridad de la comunidad	Pertinente
Adquisición de tierras, restricciones al uso de la tierra y reasentamiento involuntario	No pertinente en la actualidad
Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos	Pertinente
Pueblos indígenas/Comunidades locales tradicionales históricamente desatendidas del África subsahariana	Pertinente
Patrimonio cultural	No relevante en la actualidad
Intermediarios financieros	No relevante en la actualidad

**NOTA:** Para más información sobre la evaluación de diligencia debida del Banco Mundial de los posibles riesgos e impactos ambientales y sociales del proyecto, consulte el Resumen de la Revisión Ambiental y Social (ESRS) del Proyecto.

### Acuerdos legales

#### Secciones y descripción

Anexo 2, Sección I.A.1 del Acuerdo de Préstamo: Equipo de ejecución del proyecto

El Prestatario se asegurará de que PROCENCIA, con el apoyo técnico de CONCYTEC: (a) mantenga, hasta la finalización del Proyecto, un equipo (el "EIP") responsable de la gestión, coordinación, supervisión, seguimiento y evaluación del Proyecto, incluso con respecto a todas las adquisiciones, gestión financiera y requisitos ambientales y sociales relacionados con el Proyecto; y (b) a más tardar treinta (30) días después de la Fecha de Vigencia, contratar (en la medida en que dicho personal no esté ya en funciones), y mantener posteriormente, personal clave en el EIP con funciones, experiencia, responsabilidades y calificaciones aceptables para el Banco, según se describe en el MOP, incluyendo, entre otros, un coordinador del Proyecto, un coordinador adjunto del Proyecto, al menos tres expertos técnicos, dos especialistas en adquisiciones, un especialista en gestión financiera, un especialista en presupuesto y planificación, un especialista jurídico y un especialista socio-ambiental, para apoyar la ejecución del Proyecto.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Secciones y descripción

Anexo 2, Sección I.B del Acuerdo de Préstamo: Subproyectos.

1. El Prestatario, a través de PROCENCIA, realizará convocatorias de propuestas, seleccionará competitivamente las propuestas y los beneficiarios, y otorgará Subvenciones a los Beneficiarios Elegibles para la ejecución de los Subproyectos de conformidad con los criterios y procedimientos de elegibilidad, selección y técnicos aceptables para el Banco establecidos en el MOP (incluyendo el/los Manual(es) Operativo(s) Específico(s) aplicable(s)) y con los requisitos aplicables del MGAS.
2. Después de haber seleccionado y aprobado una propuesta de Subproyecto presentada por un Beneficiario Elegible de conformidad con el MOP, y con el fin de llevar a cabo dicho Subproyecto, el Prestatario a través de PROCENCIA celebrará un acuerdo con el Beneficiario Elegible correspondiente ("Acuerdo de Subvención"), que se preparará basándose en el formulario modelo correspondiente (y, por lo demás, en los términos y condiciones) aprobado por el Banco e incluido en el MOP.
3. El Prestatario, a través de PROCENCIA, se asegurará de que cada Acuerdo de Subvención incluya, entre otras, las siguientes disposiciones:
  - (a) el Prestatario, a través de PROCENCIA, obtendrá los derechos adecuados para proteger sus intereses y los del Banco;
  - (b) las disposiciones que deban incluirse en virtud del PCAS en relación con el Sub-Proyecto aplicable, de conformidad con el PGAS y el PGL, incluyendo, entre otros, el requisito de preparar e implementar cualquier MGAS requerido durante la implementación del Sub-Proyecto, y de obtener cualquier permiso, licencia y autorización ambiental, social, de salud y de seguridad necesarios; y
  - (c) en el caso de un Subproyecto de Alianza Institucional, con respecto a cualquier Beca para estudiar en un programa de doctorado financiado por la respectiva Subvención de Alianza Institucional, la obligación de la Universidad Pública Elegible que sea parte de dicho Acuerdo de Subvención para utilizar los ingresos de la correspondiente Subvención de Alianza Institucional que le pague PROCENCIA para satisfacer las tasas de inscripción y matrícula de dicha Beca.
4. El Prestatario, a través de PROCENCIA, ejercerá sus derechos y cumplirá sus obligaciones en virtud de cada Acuerdo de Subvención de manera que se protejan los intereses del Prestatario, a través de PROCENCIA, y del Banco y se cumplan los fines del Proyecto.
5. Salvo que el Banco acuerde lo contrario, el Prestatario se asegurará de que PROCENCIA no ceda, modifique, derogue, renuncie, rescinda ni deje de ejecutar ningún Acuerdo de Subvención ni ninguna de sus disposiciones.

Secciones y descripción

Anexo 2, Sección I.C del Acuerdo de Préstamo: Becas.

1. El Prestatario, a través de PROCENCIA, convocará, seleccionará competitivamente y concederá becas a los Estudiantes Elegibles de acuerdo con los criterios y procedimientos de elegibilidad, selección y técnicos aceptables para el Banco, establecidos en el MOP (incluyendo el Manual Operativo Específico aplicable) y con los requisitos aplicables del MGAS.

2. Tras la aprobación de una Beca en virtud de la Parte 2.1.2 del Proyecto, el Prestatario, a través de PROCIENCIA, celebrará un acuerdo con el Estudiante Elegible pertinente (un "Acuerdo de Estudiante"), que se preparará basándose en el formulario modelo pertinente (y, por lo demás, en los términos y condiciones) aprobado por el Banco e incluido en el MOP.

3. El Prestatario, a través de PROCIENCIA:

(a) ejercerá sus derechos y cumplirá sus obligaciones en virtud de cada Convenio de Beca y Acuerdo de Estudiante, de manera que proteja los intereses del Banco y del Prestatario, a través de PROCIENCIA, y cumpla los fines del Préstamo; y

(b) salvo que el Banco acuerde lo contrario, no cederá, modificará, derogará, rescindiré, renunciará o dejará de ejecutar ningún Convenio de Beca o Acuerdo de Estudiante (o cualquier disposición del mismo).

#### Secciones y descripción

Anexo 2, Sección I.D del Acuerdo de Préstamo: Manual Operativo del Proyecto y Manual Operativo Específico

1. El Prestatario a través de PROCIENCIA ejecutará el Proyecto de conformidad con el MOP.

2. Salvo que el Banco acuerde lo contrario, el Prestatario a través de PROCIENCIA no modificará ni renunciará al MOP, ni a ninguna de sus disposiciones, ni permitirá que ninguna de dichas disposiciones sea modificada o renunciada.

3. En caso de conflicto entre las disposiciones del MOP y las disposiciones del presente Acuerdo, prevalecerán las disposiciones del presente Acuerdo.

4. Antes de publicar cualquier convocatoria de propuestas o solicitudes para un Subproyecto, Beca u otra actividad del Proyecto sujeta a selección competitiva, el Prestatario a través de PROCIENCIA preparará conjuntamente con el CONCYTEC, adoptará e incorporará en el MOP un Manual Operativo Específico que incluya los procedimientos para dicho Subproyecto, Beca u otra actividad del Proyecto, en forma y fondo satisfactorios para el Banco.

#### Condiciones

Tipo	Fuente de financiación	Descripción
Vigencia	BIRF/AIF	(a) El Manual Operativo del Proyecto ha sido preparado por el Prestatario a través de PROCIENCIA en coordinación con CONCYTEC y adoptado por el Prestatario a través de PROCIENCIA, en forma y fondo satisfactorios para el Banco. (Artículo IV, 4.01 (a) del Acuerdo de Préstamo).

Tipo	Fuente de financiación	Descripción
Vigencia	BIRF/AIF	(b) El Prestatario, a través de PROCIENCIA, ha preparado, adoptado y divulgado públicamente en su sitio web los Procedimientos de Gestión Laboral en forma y fondo aceptables para el Banco. (Artículo IV, 4.01 (b) del Acuerdo de Préstamo).



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Tipo	Fuente de financiación	Descripción
Vigencia	BIRF/ AIF	(c) El Prestatario, a través de PROCIENCIA, ha preparado, adoptado y divulgado públicamente en su sitio web los mecanismos de reclamación a que se hace referencia en el PCAS en forma y fondo aceptables para el Banco. (Artículo IV, 4.01 (c) del Acuerdo de Préstamo).
Tipo	Fuente de financiación	Descripción
Vigencia	BIRF/ AIF	(d) El Prestatario ha proporcionado pruebas satisfactorias para el Banco de que PROCIENCIA ha iniciado operaciones de conformidad con la quinta disposición complementaria final del Decreto Supremo No. 051- 2021-PCM que crea PROCIENCIA (es decir, que el proceso de fusión FONDECYT- PROCIENCIA ha concluido) y ha perfeccionado el proceso de fusión finalizando su presupuesto y capacidad de pago. (Artículo IV, 4.01 (d) del Acuerdo de Préstamo).
Tipo	Fuente de financiación	Descripción
Vigencia	BIRF/ AIF	No obstante lo dispuesto en la Parte A anterior, no se efectuará ningún retiro por pagos realizados con anterioridad a la Fecha de Firma, salvo que se podrán efectuar retiros en virtud de la Categoría 3 por un importe total que no exceda de USD 20,000.000 por pagos realizados con anterioridad a esta fecha pero a partir del 19 de mayo de 2021 (pero en ningún caso más de un año antes de la Fecha de Firma), para Gastos Elegibles. (Anexo 2, Sección III.B.1 del Acuerdo de Préstamo.)

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

## I. CONTEXTO ESTRATÉGICO

### A. Contexto nacional

- 1. A pesar de una sólida política macroeconómica que ha favorecido el crecimiento y la reducción de la pobreza durante las dos últimas décadas, la economía peruana sigue dependiendo en gran medida de un número limitado de actividades extractivas.**<sup>1</sup> Impulsada por reformas estructurales y políticas macroeconómicas prudentes,<sup>2</sup> la tasa de crecimiento real del PBI superó en promedio el 4.8% entre 2000 y 2019, por encima del promedio de América Latina y el Caribe (ALC).<sup>3</sup> Por consiguiente, la tasa de pobreza cayó del 59% en 2004 al 21% en 2019.<sup>4</sup> Sin embargo, incluso antes de la pandemia del COVID-19, las tasas de crecimiento del PBI se habían desacelerado a poco más del 3% anual desde 2014, en parte debido a la caída de los precios internacionales de los productos básicos y a la contracción de la demanda externa. A raíz de la crisis económica provocada por la pandemia del COVID-19, el PBI se contrajo un 11.1% en 2020, una de las mayores caídas entre las principales economías de América Latina.<sup>5</sup> El desempleo ha aumentado del 3.6 por ciento en el segundo trimestre de 2019, al 8.8 por ciento en el mismo período de 2020. Dada la continua volatilidad de los precios mundiales de las materias primas, la creciente dependencia del Perú de las industrias extractivas, que crecieron un 50 por ciento como proporción del PBI en los últimos 30 años, presenta un riesgo sustancial para la recuperación económica y el crecimiento sostenibles, y subraya la importancia de aprovechar la investigación y el desarrollo (I+D) y la innovación para lograr una mayor productividad y efectos indirectos en estos sectores, así como una diversificación económica más robusta.
- 2. La diversificación económica en Perú ha ido en aumento en la última década, pero a un ritmo lento, con los productos agrícolas y los servicios turísticos contribuyendo cada vez más a la canasta exportadora de Perú.** El sector minero sigue dominando la economía y representa el 60 por ciento del total de las exportaciones del país, el 60 por ciento de las divisas y el 12 por ciento del PBI en 2019.<sup>6</sup> Sin embargo, las exportaciones agrícolas han pasado del 0.4 por ciento del PBI en 2001 a un 2.7 por ciento estimado del PBI en 2019. Las exportaciones estacionales al hemisferio norte, de frutas y verduras frescas de alto valor (principalmente uvas, aguacates, arándanos y espárragos) ascendieron a USD 2.5 mil millones o el 1.2% del PBI, y Perú se encuentra ahora entre los principales exportadores mundiales de algunos de estos productos. Las exportaciones de viajes y turismo también se han quintuplicado, pasando de USD 837 millones en 2000 a más de USD 4.5 mil millones en 2018. Un sector mucho más pequeño pero en rápido crecimiento es el de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos. En 2018, la producción de esos productos creció un 4%, pero las exportaciones aumentaron un 22.6% en comparación con el año anterior, totalizando USD 76.3 millones. Estas exportaciones se concentran en productos y servicios de alto valor añadido, que requieren importantes inversiones en tecnología, innovación y mejora de las competencias.
- 3. El aumento de la productividad y la competitividad en los sectores comercializables sigue siendo fundamental para la diversificación de las exportaciones y puede contribuir directamente a la creación de mejores puestos de trabajo en la economía peruana.** La minería y la industria

<sup>1</sup> Perú, con una población de unos 33 millones de habitantes, está situado al oeste de Sudamérica. Tiene una geografía diversa que combina llanuras costeras áridas, la cordillera de los Andes y la selva amazónica

<sup>2</sup> Grupo del Banco Mundial, Panorama de Perú.

<sup>3</sup> Grupo del Banco Mundial, Perspectivas macroeconómicas de la pobreza junio 2020.

<sup>4</sup> Notas sobre la política de Perú: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/330961630045157214/pdf/Repensar-el-Futuro-del-Peru-Notas-de-Politica-para-Transformar-al-Estado-en-un-Gestor-de-Bienestar-y-Desarrollo.pdf>

<sup>5</sup> Banco Mundial (2020). Perspectivas Económicas Mundiales, junio de 2020.

<sup>6</sup> Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. y Gerencia de Información y Análisis Económico Gerencia Central de Estudios Económicos, Actividad Económica febrero 2020. Abril 2020.



## Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

manufacturera son los sectores más productivos de la economía, pero sólo representan el 1% y el 9% del empleo total, respectivamente.<sup>7</sup> Por el contrario, la agricultura y el comercio, a pesar de representar las mayores cuotas de empleo, son los sectores con menor productividad. Siguen existiendo diferencias significativas en el crecimiento de la productividad agrícola entre regiones y entre categorías de productores, y la productividad agrícola global en Perú sigue siendo baja en comparación con otros países, a pesar de los aumentos muy significativos en la última década en la exportación de productos de alto valor e intensivos en innovación. En la economía en general, la productividad también varía sustancialmente en función del tamaño de las empresas, estimándose que la productividad de las microempresas y de las pequeñas y medianas empresas es, respectivamente, un 6, 16 y 50 por ciento superior a la de las grandes empresas en Perú, diferencias superiores a las observadas en otros países de ALC y de la OCDE.<sup>8</sup>

4. **Las limitadas ganancias de productividad se explican en parte por la escasa adopción de tecnología y desarrollo de la innovación en los sectores comercializables.** Las empresas peruanas invierten en promedio el 2.5% de sus ventas en innovación, mientras que sus homólogas chilenas invierten el 3.5%. La productividad total de los factores de las empresas innovadoras es un 50% superior a la de las empresas no innovadoras en ALC, frente a una diferencia de sólo el 20% en los países de la OCDE.<sup>9</sup> Además, la adopción de tecnología (adquirida mediante licencias de nueva tecnología y bienes de capital importados), que es una forma de acercarse a la frontera de la innovación, es escasa. Sólo el 7% de las empresas peruanas han obtenido licencias de tecnología del extranjero, la mitad del promedio de la región de ALC y 2.5 veces menos que en los países de la OCDE. Un factor explicativo es la incapacidad de las PYME para adoptar nuevas competencias y nuevas tecnologías. Los datos muestran que las empresas innovadoras tienen cinco años más de antigüedad y emplean a un 75% más de trabajadores, en promedio. Las empresas jóvenes y pequeñas se ven especialmente limitadas por la competencia en el mercado de productos y los problemas de innovación, así como por un acceso desigual a los insumos de innovación.<sup>10</sup>
5. **Las limitaciones de mano de obra altamente calificada también afectan a la competitividad y la productividad.** El Índice de Capital Humano de Perú aumentó más rápido que el de la mayoría de sus países vecinos<sup>11</sup> durante la última década, pero este aumento del Índice se ha debido principalmente a la mejora de la educación básica y a la reducción de la desnutrición crónica o el retraso del crecimiento. Sin embargo, otros aspectos del capital humano, como el desarrollo de competencias, siguen siendo deficientes, lo que provoca un déficit relativamente alto de mano de obra calificada en Perú en comparación con otros países.<sup>12</sup> Las mujeres, en particular, a pesar de tener más probabilidades de ir a la universidad que los hombres, tienen menos probabilidades de estudiar campos de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas)<sup>13</sup> o para cursar un programa de doctorado. Los estereotipos y los prejuicios son importantes impulsores de las brechas de género en STEM, y conducen a disparidades similares en el mercado laboral, las mujeres que estudian campos de STEM tienen menos probabilidades de entrar en carreras de STEM y tienden a abandonarlas antes, lo que limita la participación de las mujeres en los sectores más intensivos en comercio.<sup>14</sup> Los primeros datos sugieren que la participación laboral femenina ha disminuido durante la COVID.
6. **Por último, la limitada adopción de tecnología y la escasa innovación también están limitando la capacidad del país para abordar sus considerables retos sociales y medioambientales, como**

<sup>7</sup> Este resultado debe interpretarse con cautela dado que la minería y la manufactura son también los sectores más intensivos en capital.

<sup>8</sup> CEPAL, 2013

<sup>9</sup> Grazi, M. & Pietrobelli, C. (Eds.). 2021. Innovación y productividad de las empresas en América Latina y el Caribe: El motor del crecimiento económico. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.

<sup>10</sup> Banco Mundial. 2015. Perú - Construir sobre el éxito: Impulsando la productividad para un crecimiento más rápido. Washington, DC: Grupo del Banco Mundial.

<sup>11</sup> De 0.55 a 0.61 durante los últimos 10 años. Referencia: Proyecto Capital Humano, Banco Mundial, 2020.

<sup>12</sup> Manpower Group. (2013). "Encuesta de 2014 sobre la escasez de talentos". <http://www.manpowergroup.com/talent-shortage-explorer/>

<sup>13</sup> Banco Mundial. 2020. La ecuación de la igualdad: Fomentar la participación de las mujeres y las niñas en STEM. Washington, DC: GBM.

<sup>14</sup> <https://www.worldbank.org/en/topic/trade/publication/women-and-trade-the-role-of-trade-in-promoting-womens-equality>



## Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

**garantizar un acceso adecuado a los servicios sanitarios, reducir las disparidades regionales y adaptarse al cambio climático y mitigar sus efectos.** Perú se ha visto extremadamente afectado por la pandemia de COVID-19, con 150 muertes por cada 100,000 habitantes, se encuentra actualmente entre los países con mayor número de víctimas mortales de la pandemia, lo que pone de manifiesto las deficiencias en la vigilancia epidemiológica y la preparación en materia de salud pública.<sup>15</sup> Perú también sufre un desequilibrio sustancial en la concentración geográfica de la actividad económica, la productividad, la población y la capacidad institucional.<sup>16</sup> Además, Perú es muy vulnerable al cambio climático. Los efectos observados y previstos del cambio climático incluyen el aumento de las temperaturas, las precipitaciones extremas y la ocurrencia más frecuente y grave de desastres climáticos y naturales, como inundaciones y sequías vinculadas a los fenómenos recurrentes de El Niño y El Niño Costero.<sup>17</sup> Se prevé que estos fenómenos climáticos tendrán importantes repercusiones económicas en Perú de aquí a 2100, las pérdidas relacionadas con el cambio climático podrían oscilar entre el 11.4% y el 15.4% del PBI nacional.<sup>18</sup> Por lo tanto, el desarrollo de soluciones de conocimiento, investigación e innovación para la mitigación y adaptación al cambio climático es clave para crear resiliencia económica y física a los impactos del cambio climático, encontrar formas innovadoras de reducir las emisiones e identificar futuros enfoques para un crecimiento inclusivo, bajo en carbono y resiliente al clima. Dado que los sistemas, infraestructuras y servicios públicos pueden verse afectados negativamente en caso de catástrofes climáticas, también se beneficiarían de la investigación y la innovación para mitigar riesgos e impactos. Por ejemplo, es importante reforzar los servicios digitales dentro del Gobierno para que pueda seguir funcionando y prestando servicios en caso de perturbaciones y catástrofes climáticas, mejorando así la resiliencia.

### B. Contexto sectorial e institucional

- 7. La investigación y la innovación son potentes motores de la competitividad, la productividad y la diversificación económica, pero también contribuyen de manera decisiva a encontrar soluciones para los principales retos del desarrollo, como el cambio climático, el crecimiento integrador y la salud pública.** A nivel mundial, se ha demostrado que las empresas innovadoras crecen un 15% más rápido en ventas y un 8% más rápido en productividad laboral que las empresas que no innovan.<sup>19</sup> El gasto en I+D de las empresas contribuye significativamente al crecimiento de las ventas (en un 14%) y de la productividad laboral (en un 7%). La innovación científica y tecnológica también puede ayudar a afrontar retos sociales, como los desafíos sanitarios y demográficos, la exclusión social, la pobreza y la desigualdad. La capacidad de un país para producir, utilizar y comercializar la investigación científica es fundamental para desarrollar soluciones innovadoras a los principales retos medioambientales y socioeconómicos. La capacidad de investigación también es necesaria para adquirir y adaptar estratégicamente las innovaciones procedentes del extranjero.
- 8. La innovación también se percibe cada vez más como un elemento esencial para hacer frente a los retos climáticos y medioambientales y promover un crecimiento con bajas emisiones de carbono y resistente al cambio climático.** Perú reúne siete de las nueve características reconocidas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) para describir a un país como “particularmente vulnerable” al cambio climático: zona costera baja, tierras áridas y semiáridas, zonas expuestas a inundaciones, sequías y desertificación, ecosistemas montañosos frágiles, zonas propensas a desastres, zonas con alta contaminación atmosférica urbana y economías altamente dependientes de los ingresos generados por la producción y el uso de combustibles fósiles.<sup>20</sup> Los efectos del cambio climático sobre la mayoría de estas características

<sup>15</sup> <https://coronavirus.jhu.edu/data/mortality>. Consultado el 11 de marzo de 2021.

<sup>16</sup> Banco Interamericano de Desarrollo, Estimación del PIB Departamental y Análisis de la Desigualdad Regional en el Perú: 1795-2017.

<sup>17</sup> Se prevé que el nivel del mar aumente 0.5 metros de aquí a 2100, lo que supone una amenaza adicional para las poblaciones urbanas costeras. Banco Mundial, Portal de conocimientos sobre el cambio climático.

<sup>18</sup> <https://www.cepal.org/en/comunicados/pesca-ganaderia-altoandina-y-agricultura-serian-los-sectores-mas-afectados-por-el-cambio>

<sup>19</sup> Banco Mundial 2009; Seker 2012

<sup>20</sup> Registro de NDC de la CMNUCC. 2015. Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de la República del Perú.





**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

plantean retos particulares para la seguridad alimentaria y la biodiversidad en Perú. La producción agrícola en la sierra y la costa es sensible a los cambios de temperatura y precipitaciones, por lo que se prevé que el aumento de la variabilidad del clima y de la intensidad de los patrones climáticos adversos (por ejemplo, temperaturas extremas, distribución de las precipitaciones) provoque la persistencia de fuertes pérdidas de cosechas.<sup>21</sup> La deglaciación está provocando escasez de agua en las zonas costeras y ya ha provocado la migración de especies, como la papa autóctona y otros cultivos que ahora se producen en altitudes cada vez mayores y están expuestos a temporadas de crecimiento más cortas y a más tormentas de nieve, inundaciones y sequías. El aumento de las temperaturas también ha introducido plagas, como el gorgojo andino de la papa, y cambios generales en la distribución de plagas y enfermedades.<sup>22</sup> Perú es también uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, con ricos ecosistemas costeros marinos, de la sierra andina y de la Amazonia, pero esta diversidad está en peligro debido a los cambios de temperatura y la variabilidad de las precipitaciones, que están obligando a los ecosistemas a migrar a zonas más elevadas, amenazando a las especies endémicas y aumentando la incidencia de enfermedades o la extinción. Las fluctuaciones de las corrientes y de la temperatura de la superficie del mar también están modificando la población y la distribución de los peces.<sup>23</sup> La introducción de nuevas tecnologías y procesos de producción puede facilitar la mitigación del cambio climático y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), mientras que las tecnologías climáticamente inteligentes y las innovaciones no tecnológicas, como las prácticas de gestión ambiental en la agricultura y la industria manufacturera, pueden facilitar la adaptación al cambio climático, reducir la vulnerabilidad y la exposición a la variabilidad climática actual y conservar la biodiversidad. Para identificar enfoques eficaces de mitigación y adaptación al clima en Perú y en sectores específicos, se requiere investigación, diseño, conocimiento e innovación.

9. **En el caso de Perú, los factores de atracción y expulsión del mercado de la innovación son ineficientes y limitan la capacidad del Sistema Nacional de Innovación (SINACTI<sup>24</sup>) para contribuir a resolver los retos del desarrollo.** La demanda de innovación (por parte de las empresas del sector privado y la sociedad en general) y la oferta de conocimientos e I+D son limitadas y están desalineadas. En cuanto a la dinámica de impulso de la innovación<sup>25</sup> Perú produce *algunos* resultados de I+D de calidad en áreas específicas de excelencia,<sup>26</sup> pero no produce *suficiente* I+D para crear una masa crítica con suficientes externalidades positivas para la economía, y no consigue *transferir* la I+D de calidad que produce a la innovación.
10. **La calidad de la investigación en Perú es relativamente alta en áreas específicas de excelencia, pero el volumen de la producción investigadora es bajo.** Perú ocupa el 6º lugar en calidad de la ciencia entre 48 países latinoamericanos y el 58º a nivel mundial (de 238 países) según el índice h que mide la productividad y el impacto de las citas de las publicaciones científicas.<sup>27</sup> Perú ocupa el puesto 74 a nivel mundial en número de documentos citables y el 70 en número de citas, lo que apunta al bajo volumen de producción en I+D. La investigación médica representa la mayor parte (casi el 40%) del total de la producción investigadora (Figura 1) y es la de mayor calidad (52º puesto mundial en el índice h en medicina y 6º en América Latina), lo que la convierte en un área de la ciencia con un claro y fuerte potencial para la transferencia de conocimientos y tecnología. La ingeniería y la agricultura son también importantes áreas de investigación de calidad en las universidades y IPI de Perú, con un potencial de impacto en el desarrollo de la minería, la pesca y la

<sup>21</sup> Banco Mundial; CIAT; CATIE. 2015. Agricultura Climáticamente Inteligente en Perú. Serie Perfiles de País de CSA para América Latina. 2ª ed. Washington D.C.: Grupo del Banco Mundial.

<sup>22</sup> USAID. 2017. Perfil de riesgo ante el cambio climático: Perú

<sup>23</sup> Ibid

<sup>24</sup> SINACTI es el acrónimo español del Sistema Nacional de Innovación peruano: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

<sup>25</sup> El Gobierno de Perú ha pedido al Banco Mundial que se centre principalmente en los factores de empuje de la innovación, y al BID que se centre principalmente en los factores de atracción de la innovación, reconociendo la necesidad de una estrecha coordinación y sinergias entre ambos.

<sup>26</sup> El índice h de Perú (basado en parte en el número de artículos científicos citables (cantidad) la calidad de los artículos científicos) en SCIMAGO - 14 de abril de 2021 - es mejor que el de Chile y Colombia.

<sup>27</sup> Fuentes: SCIMAGO, 14 de abril de 2021; Eslovenia, Bolivia y Chile.

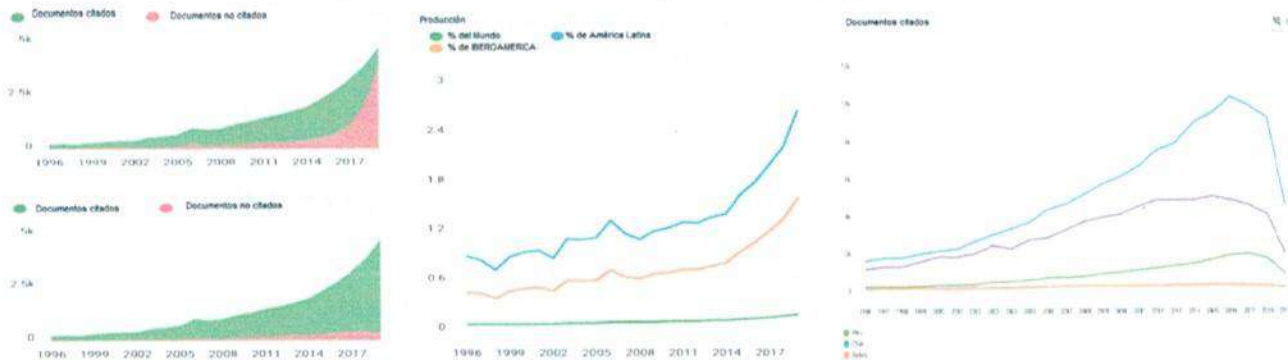


**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

producción de alimentos.

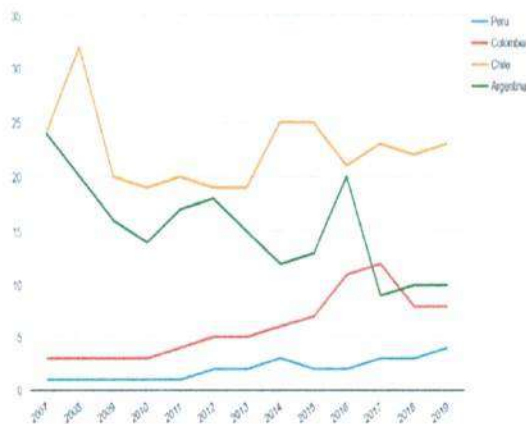
Figura 1: Citas internacionales de las publicaciones científicas de Perú



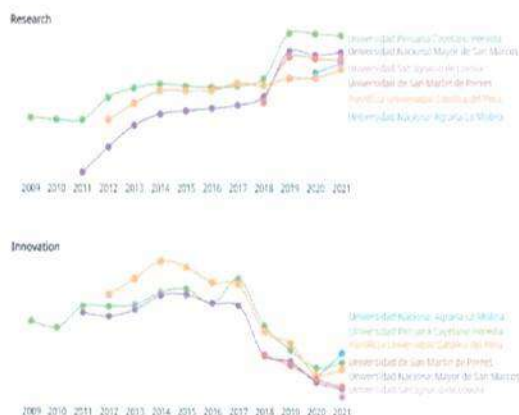
Fuente: SCIMAGO

11. Sorprendentemente, incluso en las áreas en las que Perú mantiene la inversión y demuestra una alta calidad en I+D académica, los resultados no se traducen en un aumento de la innovación, lo que revela la debilidad de los vínculos entre la industria y el mundo académico. El análisis de los datos de la OMPI para el Perú de 2017-2019 indica que el número de solicitudes de diseño industrial y los recuentos de diseños de registro, así como el número de solicitudes de patentes, se han mantenido relativamente constantes durante la última década en el Perú. Los inventores peruanos solicitan mucho menos patentes que sus pares regionales, tanto en términos relativos como absolutos. La figura 2 muestra el número de solicitudes de patentes por millón de habitantes en Argentina, Chile y Colombia. Las universidades líderes y de investigación intensive también muestran una brecha importante entre las actividades de investigación y la producción de innovación medida por las patentes, lo que sugiere un desafío entre todas las instituciones para transferir tecnología y conocimiento. La figura 3 presenta las clasificaciones de investigación e innovación global de las seis universidades líderes de Perú en la última década.<sup>28</sup> El gráfico muestra que las clasificaciones de innovación son actualmente mucho más bajas que las clasificaciones de investigación para estas universidades de alto nivel, y han disminuido precipitadamente en los últimos años (de una clasificación global de 367 en 2015 a 510 en 2021 para la Pontificia Universidad Católica del Perú).

Figura 2: Solicitud de patente residente por millón de habitantes. Figura 3: Ranking de universidades (eje y) en Investigación frente a Innovación de las 6 mejores universidades peruanas.



Fuente: OMPI



<sup>28</sup> El ranking de investigación se refiere al volumen, impacto y calidad de la producción investigadora de la institución. El ranking de innovación se calcula a partir del número de solicitudes de patentes de la institución y las citas que recibe su producción investigadora procedente de patentes. El ranking incluye 3,897 instituciones.

Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

12. **Existen múltiples deficiencias en el sistema nacional de innovación de Perú (SINACTI<sup>29</sup>) que explican este bajo desempeño.** Los datos apuntan a i) la baja calidad de la enseñanza superior, especialmente en el extremo superior de la cadena de formación (programas de doctorado) y fuera de Lima, y el correspondiente número insuficiente de investigadores calificados; ii) incentivos y capacidades inadecuados para la colaboración entre la industria y el mundo académico y la transferencia de conocimientos/tecnología; iii) déficits sustanciales y mala asignación de las inversiones públicas y privadas en I+D e innovación;<sup>30</sup> y iv) gobernanza fragmentada y políticas ineficaces en materia de ciencia, tecnología e innovación.
13. **El número insuficiente de investigadores calificados en el mundo académico contribuye directamente a la escasa calidad de los resultados de la investigación.** Según el Registro Nacional de Ciencia y Tecnología (RENACYT), en febrero de 2021 había en Perú 5,942 investigadores a tiempo completo en todas las disciplinas, lo que representa una tasa de 0.3 investigadores por cada mil miembros de la población económicamente activa, muy por debajo del promedio de América Latina y el Caribe (1.3) o de la OCDE (12.7).<sup>31</sup> Menos de la mitad de los investigadores pertenecen a disciplinas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), que son las que impulsan la innovación. Según estimaciones del Banco Mundial, para el 2021 el Perú debería contar con 17,500 investigadores con doctorado en las áreas de ciencias básicas e ingeniería para estar a la par de los países que tienen un nivel de PBI per cápita entre USD 8,000 y USD 10,000.<sup>32</sup> Teniendo en cuenta que el número de investigadores con doctorado en áreas de CTI registrados en CONCYTEC no supera los 2,000, el nivel necesario es entre ocho y nueve veces superior al actual. Generar un flujo futuro de doctorandos no es sólo cuestión de establecer programas de doctorado e invitar a los candidatos a presentarse. Como los doctorandos suelen ser personas calificadas en edad de trabajar, el costo de oportunidad de matricularse en un programa de doctorado es elevado. Los doctorandos prestan servicios de investigación y docencia de valor para la universidad, incluso mientras siguen una formación relacionada con la obtención de su título. Por consiguiente, los programas de doctorado suelen tener que ofrecer un estipendio o una beca como compensación. El requisito de la beca supone una restricción fiscal adicional para la creación de nuevos programas o la ampliación de nuevos programas.
14. **Además, incluso con el reducido número de investigadores, existe un problema adicional de disparidad de género y regional en el número de investigadores en Perú.** El 31% de mujeres investigadoras en Perú es el porcentaje más bajo de América Latina, lo que apunta a una importante desigualdad de género en la comunidad investigadora.<sup>33</sup> Los investigadores también están muy concentrados en Lima (60%), seguida de Arequipa con sólo el 5.7%. Según información de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU), Perú cuenta con 406 Programas de Doctorado,<sup>34</sup> de los cuales el 40% se encuentran en Lima y el resto en otras regiones, concentrándose la mayoría en Arequipa, Ancash y La Libertad, mientras que en Ica y Moquegua no existe ningún programa de doctorado. Aunque en todos los países se observa una concentración de la investigación en la capital, en Perú existe una desconexión particular entre las capacidades de investigación en las regiones y los planes de desarrollo del país en materia de equidad regional. Conectar la investigación con las actividades económicas regionales (industrias extractivas,

<sup>29</sup> Abreviatura de Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

<sup>30</sup> Incluida la adopción de tecnología en general.

<sup>31</sup> <https://portal.concytec.gob.pe/georenacyt/>. CONCYTEC. I Censo Nacional de Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación 2016. Lima, 2016.

<sup>32</sup> Un país que busca mantener un nivel de PIB per cápita entre USD8,000 y 10,000 debería mantener en promedio 1,600 investigadores por millón de habitantes. Este valor se obtiene utilizando un promedio de las cifras de investigadores de Chile, Hungría, México, Polonia y Turquía. Cabe señalar que el promedio de los cinco países se toma como referencia a largo plazo. Las estimaciones indican que el Perú requerirá alrededor de 7,000 graduados de doctorado en la especialidad de ingeniería y tecnología, 4,000 graduados en la especialidad de ciencias naturales, 3,000 graduados en la especialidad de ciencias médicas y de la salud, y aproximadamente 2,000 graduados en la especialidad de ciencias agrarias. La distribución actual de los programas de doctorado no se corresponde con lo anterior: Medicina (incluida Enfermería) con el 17.8 por ciento de los programas, Educación (11.5 por ciento), Administración de Empresas (10.8 por ciento), Ciencias Ambientales (9.4 por ciento), Derecho (6.6 por ciento), Ingeniería (5.8 por ciento), Economía (5.0), TIC (4.2), Ciencias Exactas (incl Física y Química) (3.7), Ciencias Naturales (incl Biología) (2.9)

<sup>33</sup> Instituto de Estadística de la UNESCO. 2019. Las mujeres en la ciencia. Ficha técnica No. 55.

<sup>34</sup> <https://portal.concytec.gob.pe/georenacyt/>



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

agricultura, incluida la pesca marítima, turismo) y la agenda climática del país forma parte del contexto del presente proyecto.

15. **El bajo número de investigadores y la baja calidad e impacto de los resultados de I+D se debe en parte al déficit de programas de doctorado de calidad mundial en Perú y a la baja proporción de profesores universitarios y personal de investigación con doctorado.** La SUNEDU informa de que sólo el 18.2% del profesorado de las universidades autorizadas tiene un doctorado<sup>35</sup>. A pesar de que en el Perú existen más de 400 programas de doctorado y el número de graduados supera ampliamente al de los países vecinos (803 en Colombia, 807 en Chile y 2047 en Perú en 2018),<sup>36</sup> un reciente estudio de la Superintendencia Universitaria (SUNEDU)<sup>37</sup> refleja que sólo el 41 por ciento de los programas de doctorado en Perú son ofrecidos por universidades de investigación de alto rendimiento y sólo 39 programas de doctorado (menos del 10 por ciento del total) han completado el proceso de acreditación del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE). Además, sólo 20 por ciento de los programas de doctorado son en áreas STEM y 13 por ciento en salud. Por otra parte, de los aproximadamente 12,300 estudiantes de doctorado registrados en 2020, 9,800 se inscribieron en las áreas de educación, derecho, administración y ciencias sociales.
16. **Las políticas y capacidades en materia de propiedad intelectual y transferencia de tecnología tampoco son óptimas y son muy desiguales entre las distintas instituciones, lo que suprime la identificación y el apoyo a los conocimientos con potencial comercial y crea incentivos desajustados para los investigadores.** Una encuesta en 78 universidades<sup>38</sup> reveló que sólo ocho universidades tienen más de cinco personas dedicadas en sus oficinas de transferencia de tecnología. Las políticas de transferencia de tecnología en los 16 Institutos Públicos de Investigación (IPI) de Perú también son muy diversas: siete IPI no tienen ninguna política de transferencia de tecnología, cuatro tienen políticas que sólo se aplican parcialmente y sólo cinco institutos tienen políticas de transferencia de tecnología plenamente aplicadas. Otras barreras clave para la transferencia de tecnología incluyen la insuficiencia de capital humano especializado en transferencia de tecnología, marcos legales y regulatorios restrictivos para la comercialización y transferencia de tecnología en diferentes sectores, oficinas de transferencia de tecnología insuficientes o débiles, falta de incentivos financieros y no financieros, falta de conocimiento de la relevancia de la investigación en la innovación, entre otros.<sup>39</sup> Según un informe de 2016, solo un número limitado de investigadores e ingenieros dedican una parte sustancial de su trabajo a actividades de I+D e innovación, en parte debido a la estricta normativa laboral de universidades y centros de investigación.<sup>40</sup>
17. **Los bajos resultados de I+D también se explican por la escasa inversión pública en investigación básica y aplicada en Perú.**<sup>41</sup> En 2019, Perú invirtió el 0.16 por ciento del PBI en I+D, lo que supone un aumento respecto al 0.11 por ciento de 2016 (Figura 4), pero sigue siendo aproximadamente la mitad del promedio de la Alianza del Pacífico (Figura 5), y muy por debajo del promedio de la OCDE del 2.4 por ciento.<sup>42</sup> Las restricciones fiscales posteriores al COVID ya están afectando a las inversiones públicas en CTI, que habían aumentado de USD 171 millones en 2011 a USD 229 millones en 2019, solo para retroceder a USD 195 millones en 2020. Para preservar las ganancias pasadas y liberar más potencial innovador, Perú necesita aumentar sustancialmente la inversión a largo plazo en áreas estratégicas de investigación y, paralelamente, aumentar el impacto de las inversiones a través de mejores vínculos con el sector privado y el uso aplicado del conocimiento y

<sup>35</sup> SUNEDU Informe Bienal 2020: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1230044/Informe%20Bienal.pdf>

<sup>36</sup> Estadísticas de la OCDE para Colombia y Chile y SUNEDU (<https://enlinea.sunedu.gob.pe/>)

<sup>37</sup> La formación doctoral en el Perú, Oferta, admisión y matrícula en universidades licenciadas, Manuel Etesse, SUNEDU, 2021

<sup>38</sup> CONCYTEC. ¿Cómo están hoy las oficinas de TT e IP en el Perú? 2020.

<sup>39</sup> Tecnópolis. "Desbloqueo y comercialización del conocimiento en el Perú". 2016.

<sup>40</sup> Ibid

<sup>41</sup> Aunque en los últimos años ha ido aumentando lenta y sostenidamente, con algún efecto visible en las áreas de excelencia mencionadas.

<sup>42</sup> RICYT 2017



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

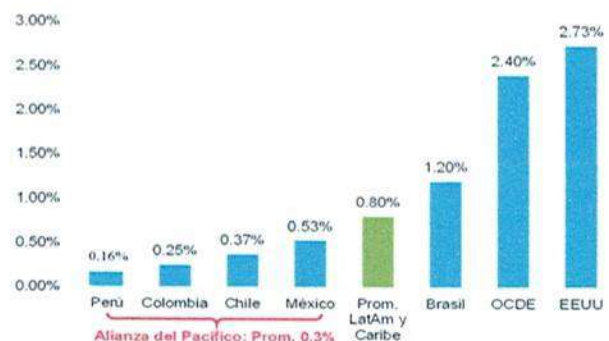
la investigación. Esto debería incluir la financiación de los resultados de la I+D con potencial aplicación comercial, que actualmente no está disponible para los investigadores, a excepción de un proyecto piloto embrionario en el marco del proyecto en curso financiado por el Grupo del Banco Mundial (GBM) Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Perú (SCTI; P156250).

Figura 4: Composición de la investigación en I+D en Perú



Fuente: MEF – SIAF, INEI. Preparación: CONCYTEC-DIE

Figura 5: Gasto en I+D en % del PIB



Fuente: RICYT 2017, Peru 2019. Preparación: CONCYTEC-DIE

18. También existen barreras sistémicas por parte del sector privado que limitan la inversión de éste en I+D y restringen la colaboración de la industria con el mundo académico. Al igual que otros países latinoamericanos, más de dos tercios de la inversión en I+D en Perú fueron realizados por el sector público (Figura 4). Casi toda la inversión en I+D en Perú es en ciencia básica y aplicada, y sólo el 7.3 por ciento es en desarrollo tecnológico,<sup>43</sup> que indica fallos del mercado que limitan la inversión del sector privado, como la escasa apropiabilidad o el poder de mercado concentrado en algunos sectores que limita la competencia impulsada por la innovación. Y lo que es más importante, la deficiente gobernanza y el diálogo entre el sector público y el privado hizo que gran parte de la investigación producida fuera poco pertinente para la demanda del mercado, así como que no se ajustara a los retos prioritarios de desarrollo del país.<sup>44</sup> A su vez, la escasa relevancia de la investigación conduce a un escaso interés de las industrias por colaborar con el mundo académico, lo que da lugar a un ciclo que se autoperpetúa. Un mapa de la red de partes interesadas del ecosistema empresarial innovador de Lima<sup>45</sup> encontró que la mayoría de las relaciones entre actores reflejan contactos esporádicos (39.9 por ciento) con bajo nivel de trabajo conjunto (16.7 por ciento). Sólo el 10.6 por ciento de las empresas que realizan actividades de innovación lo hacen vinculándose con alguna institución o agente del ecosistema de CTI, lo que pone de manifiesto la débil vinculación entre el sector productivo y las instituciones de investigación (Figura 6).<sup>46</sup> Las actividades de innovación que sí realizan las empresas se basan en la incorporación de tecnología empaquetada (lista para usar) o en la adquisición de bienes de equipo. Sólo el 5.3% de las empresas que realizan actividades de innovación lo hacen a través de I+D externa, lo que demuestra un bajo nivel de transferencia de tecnología entre el mundo académico y la industria (Figura 7).

Ada Smyrna Espino Mejia  
CTP N.º 0500

<sup>43</sup> El porcentaje de I+D dedicado al desarrollo tecnológico en los países de la OCDE se sitúa de media en torno al 60%, impulsado por la inversión privada.

<sup>44</sup> Un estudio de CONCYTEC de 2020 muestra que de los 384 programas de doctorado teóricos en Perú, el 11.5 por ciento eran sobre temas de Educación, mientras que solo el 5.4 por ciento eran sobre ingeniería y tecnología. 5.4 por ciento eran sobre ingeniería y el 4.1 por ciento sobre TIC, y aún menos sobre otros temas de STI.

<sup>45</sup> BID. "¿Cómo mapear y medir los ecosistemas de emprendimiento? Metodología y aplicación para el ecosistema de emprendimiento innovador en Lima". 2020.

<sup>46</sup> Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2018.



**Banco Mundial**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)**

Figura 6: Porcentaje de empresas que se vincularon con una institución o agente externo para desarrollar la innovación (2015-2017)

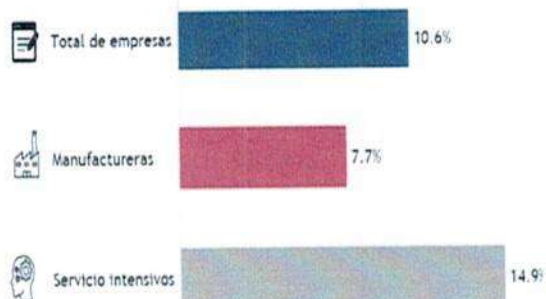
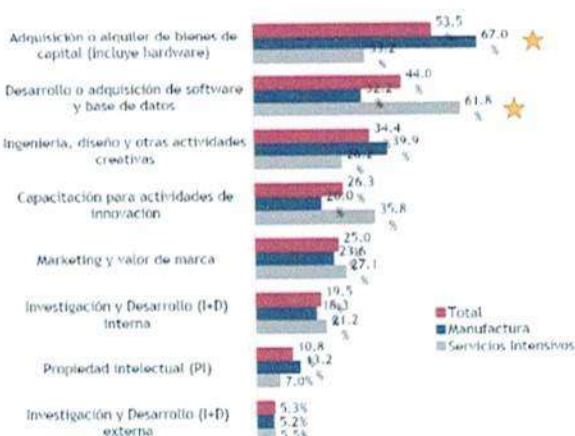


Figura 7: Empresas que llevaron a cabo actividades de innovación 2015-2017



Fuente: Encuesta nacional de innovación en la industria manufacturera 2018.

Fuente: Encuesta nacional de innovación en la industria manufacturera 2018.

**19. La financiación limitada para la innovación y la creación de empresas de base científica es otra barrera crítica para la comercialización de la I+D en Perú.** Sólo el 10% de las nuevas empresas sobreviven más de cinco años, y la financiación es la segunda causa más frecuente de fracaso.<sup>47</sup> El mercado de la financiación de riesgo es todavía muy pequeño, pero está creciendo: entre 2016 y 2018, solo se invirtieron USD 21.8 millones en 54 empresas emergentes, mientras que solo en 2019, la cifra total de inversión en empresas emergentes fue de USD 20.9 millones (Figura 8).<sup>48</sup> Los fondos de capital riesgo se convirtieron en la mayor fuente de inversión en empresas emergentes en 2019 representando el 78 por ciento de todas las inversiones (Figura 8)<sup>49</sup>, impulsado por un gran crecimiento de la inversión internacional, que representa más de dos tercios del mercado. Sin embargo, la brecha de inversión sigue siendo enorme. Para 2022, se calcula que la brecha ascenderá a USD 145 millones (Figura 9), lo que apunta a la aversión al riesgo por parte de los inversores privados a la hora de financiar la preparación para el mercado de la innovación, lo que a su vez contribuye a una débil reserva de innovación científica lista para la inversión que no puede atraer fondos a gran escala. Esto indica que el sector público debe desempeñar un papel fundamental a la hora de reducir el riesgo de la inversión privada y ampliar la cartera de proyectos en la fase inicial del ciclo de vida de la innovación, especialmente en el caso de las tecnologías disruptivas y las empresas derivadas de la universidad.

Figura 8: Inversiones en empresas emergentes por tipo de inversión

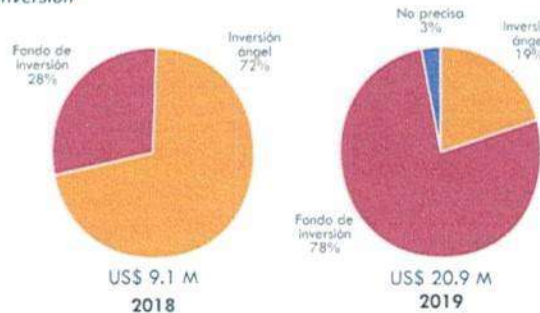
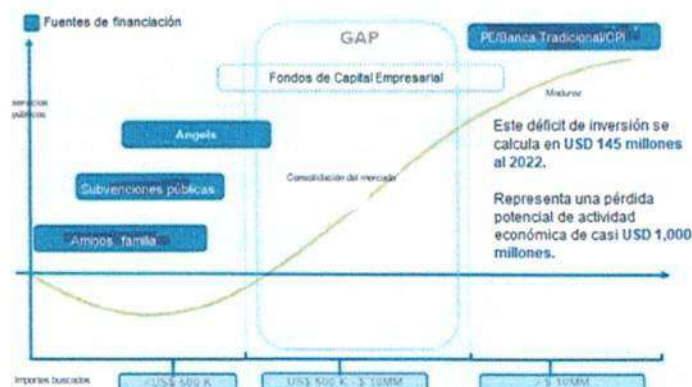


Figura 9: Inversiones en empresas emergentes por tipo de inversión



Fuente: COFIDE, PwC 2017

Fuente: COFIDE, PwC 2017

<sup>47</sup> Ministerio de Producción. Encuesta Nacional de Innovación en Industria Manufacturera y Servicios Intensivos en Conocimiento. 2018.

<sup>48</sup> PECAP. "Informe sobre el capital emprendedor en el Perú: 2016-2018".

<sup>49</sup> PECAP. Informe de capital emprendedor. 2019.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

20. **Por último, la capacidad de implementación institucional es baja, empezando por el órgano rector del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), CONCYTEC.** Tres limitaciones principales siguen impidiéndole desempeñar eficazmente su papel: i) a pesar de tener su sede en el Despacho del Primer Ministro, CONCYTEC aún no goza de un reconocimiento suficiente de su mandato transversal; ii) sistemas de gestión digital y contabilidad insuficientemente desarrollados y descoordinados no permiten a CONCYTEC tener una visión precisa y oportuna del gasto público en I+D en los distintos organismos e instituciones públicas del SINACTI global; y iii) los acuerdos financieros e institucionales en Perú impiden actualmente a CONCYTEC dirigir sus propios fondos a instituciones y programas asociados de apoyo a la investigación y la innovación en los ministerios competentes. Esto ha dado lugar a un déficit de visión estratégica, coordinación y capacidad de ejecución.
21. **El contexto institucional también está fragmentado, con instrumentos y políticas que requieren actualización y refuerzo para apoyar eficazmente el crecimiento de CTI.** Análisis recientes<sup>50</sup> de los instrumentos del SINACTI en Perú constató que abarcan 11 sectores o entidades gubernamentales, con varios organismos y entidades dentro de cada sector, y una gran concentración del gasto en un número reducido de instrumentos. El análisis detectó un gran solapamiento entre los sectores, con beneficiarios y mecanismos de intervención que se solapaban, mientras que los instrumentos centrados en el sector privado mostraban poca especialización en los tipos y necesidades de las empresas y poco énfasis en la mejora de la productividad y la diversificación. Una revisión del gasto público<sup>51</sup> se puso en marcha en 2018 como parte del proyecto de Innovación del Banco Mundial en curso. En la primera fase del análisis de la combinación de políticas se constató que las prioridades estratégicas identificadas en los planes y programas del SINACTI no se correspondían con niveles de financiación acordes, y que las inversiones reales en apoyo de la transferencia de tecnología y conocimientos eran inferiores en ámbitos declarados prioritarios.
22. **Para hacer frente a estos retos, el Gobierno de Perú ha puesto en marcha en los últimos años tres proyectos de inversión financiados por el Banco Mundial:** el proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Perú (SCTI, P156250), el Proyecto Nacional de Innovación Agraria (PNIA, P131013) y el Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA, P155902). En conjunto, estos proyectos han logrado mejoras incipientes en el ecosistema de innovación en Perú que la Serie de Proyectos (SOP) propuesta pretende capitalizar y consolidar. El alcance y la naturaleza de los retos a los que se enfrenta el SINACTI también se están aclarando gracias a la profundidad e intensidad de los compromisos recientes. El SCTI, en particular, proporcionó un anteproyecto para el primer proyecto propuesto en el marco del SOP, al poner a prueba instrumentos que abordan algunos de los retos clave antes mencionados. Por ejemplo, la Revisión del Gasto Público realizada en el marco de la operación de la SCTI fue la primera de este tipo en Perú y proporcionó una visión concreta y exhaustiva de las redundancias y solapamientos del sistema de CTI, que no sólo sirvió de base directa para las recientes reformas de la Ley del SINACTI aprobadas en julio, sino también para el diseño de las subvenciones y las actividades de refuerzo institucional previstas en este nuevo proyecto. Otro ejemplo es la introducción de diálogos público-privados centrados en la cadena de valor y en el sector para identificar las necesidades tecnológicas y de I+D del sector privado y comunicar las necesidades identificadas a las universidades y a los PRI. El SOP propuesto también aportará la continuidad necesaria. La experiencia del SCTI se hace eco de la descrita en el Informe de ejecución y resultados del PNIA, que señala que, si bien el proyecto logró avances en el fortalecimiento de la capacidad institucional para apoyar la innovación en la agricultura, los beneficios podrían verse amenazados si el Gobierno no sigue adelante con las reformas políticas y las inversiones de apoyo.<sup>52</sup>

<sup>50</sup> Banco Mundial. Estrategias de Innovación para el Perú. 2020.

<sup>51</sup> El PER se está llevando a cabo en el marco del proyecto en curso Perú Innovación (Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú), y hasta ahora sólo se ha completado la fase 1, con la fase 2 actualmente en ejecución.

<sup>52</sup> Informe de Ejecución y Resultados. 2021. Sistema Nacional de Innovación Agraria (P131013).



## Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

23. Paralelamente, el BID también ha prestado apoyo a esta agenda, centrándose en la adopción de tecnología por parte de las empresas del sector privado, principalmente a través del Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y la Productividad (Innovate Perú) y financiado por el Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología (FINCYT).<sup>53</sup> Desde 2012, y a través del nuevo proyecto del BID actualmente en preparación, FINCYT proporciona subvenciones compartidas a las empresas para incentivar la inversión privada en la adopción de tecnología y el desarrollo de productos y servicios innovadores. El proyecto del BID ha financiado empresas emergentes y proveedores de servicios de actividades de divulgación tecnológica, así como proyectos de investigación y becas para estudios de posgrado en Perú y en el extranjero para promover la investigación, el desarrollo y las capacidades de innovación. Además, para estimular el desarrollo de la innovación, Innovate Perú ofrece financiación y concursos para empresas emergentes, les ayuda a conseguir financiación mediante subvenciones y facilita la cooperación con otros actores del SINACTI, muchos de los cuales son también socios y beneficiarios de Innovate y receptores de financiación actual o prevista del BID.

### C. Pertinencia para objetivos de nivel superior

24. El proyecto propuesto contribuye directamente al Marco de Asociación País (MAP) del Grupo del Banco Mundial para el Perú para el período FY17 a FY21<sup>54</sup>. El proyecto está estrechamente vinculado a múltiples objetivos del Pilar I: "Productividad para el crecimiento" y está alineado con el Pilar III: "Gestión de riesgos de los recursos naturales y el cambio climático". Con respecto al Objetivo 2 del Pilar I: "Facilitar la absorción de calificaciones y tecnología", el Componente 2 del proyecto promueve una mayor priorización de las inversiones en programas de doctorado y calificaciones en consonancia con las necesidades del sector privado. El Componente 3 incluye actividades que mejoran los vínculos entre la industria y el mundo académico y la alineación entre la inversión en I+D y las necesidades específicas del sector privado en términos de tecnología e innovación, aumentando así la tasa de absorción por parte de las empresas de los avances tecnológicos descubiertos a través de estas inversiones en I+D. Además, el proyecto contribuye al Objetivo 3 del Pilar I: "Mejorar el entorno para las inversiones privadas sostenibles" a través de las actividades de los Componentes 1 y 3 que pretenden mejorar la gobernanza del sistema de innovación y mejorar los recursos y la financiación de la innovación, aumentando así la productividad y la inversión. En consonancia con el Pilar III del MAP, las subvenciones y becas de los Componentes 2 y 3 se centran principalmente -se estima que el 50% de los gastos- en temas relacionados con la adaptación al cambio climático y su mitigación. Por último, el Proyecto pretende contribuir a la igualdad de género, que es un objetivo transversal del MAP, aumentando la participación de las mujeres en el sistema de CTI de Perú. Con este fin, la operación proporcionará incentivos a las investigadoras fomentando e incrementando su participación en el SINACTI. Como parte del proyecto, se promoverá y hará un seguimiento de la participación de las mujeres en los programas de becas competitivas y de becas de doctorado.

25. El proyecto también contribuye a varias de las principales reformas legislativas, políticas y planes de ejecución plurianuales de Perú para invertir en Ciencia, Tecnología e Innovación. El proyecto se ajusta especialmente bien a: (i) Objetivo 2 "Promover la investigación científica y tecnológica orientada a resolver problemas y satisfacer demandas en las áreas estratégicas prioritarias" del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006-2021 (Ley No. 28303); (ii) Objetivo 1 - "Promover la generación y transferencia de conocimiento científico-tecnológico, alineando los resultados de la investigación con las necesidades del país", Objetivo 3 - " Promover la generación de capital humano debidamente

<sup>53</sup> Acrónimo del proyecto financiado por el BID sobre ciencia y tecnología. El proyecto en curso es la tercera operación FINCYT (FINCYT 3).

<sup>54</sup> Marco de Asociación País del GBM para la República del Perú para el período FY17-FY21. Informe n.º 112299-PE, abril de 2017.





## Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

calificado para STI" - y Objetivo 4 "Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación y desarrollo tecnológico" de la Política Nacional de Desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (NPDSTI), aprobada en 2016 (Decreto Supremo No. 015-2016), que establece los lineamientos orientados a fortalecer y mejorar el desempeño de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica en el país; y (iii) el Objetivo 3 del Plan Nacional de Competitividad y Productividad (PNCP), promulgado en 2019 con horizonte de implementación 2030, que busca i) fortalecer el marco institucional del SINACTI en el Perú, ii) promover la formación de capital humano altamente especializado (investigadores, técnicos y gestores en CTI) para contribuir a superar la actual escasez de producción científica e insuficiente desarrollo tecnológico en el país, y iii) promover la inversión del sector privado en CTI.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

26. Sobre la base de la operación SCTI en curso, este nuevo proyecto es el primero de una serie de proyectos (SOP) con el objetivo general de mejorar la contribución del Sistema Nacional de Innovación de Perú (SINACTI) a la productividad y diversificación de la economía, con especial atención al crecimiento verde y al desarrollo regional. El costo total previsto de la serie es de USD 300 millones. La solicitud del Gobierno de Perú para esta operación se corresponde con una solicitud similar al BID para un conjunto de proyectos de USD 300 millones a 15 años para financiar la adopción de tecnología y otras inversiones del lado de la demanda en el sistema de innovación.
27. El enfoque del SOP señala el compromiso político a largo plazo del Gobierno de Perú y el Banco Mundial con un conjunto programático de inversiones y apoyo a la implementación que son cruciales para lograr un impacto significativo. El apoyo sostenido está supeditado al progreso general de la aplicación y al logro de resultados, e incentiva al Gobierno a seguir centrado en el SINACTI. Las investigaciones de los países de la OCDE demuestran que el apoyo continuo a largo plazo y la coherencia política son fundamentales para que se desarrollen los Sistemas Nacionales de Innovación y las instituciones y se materialicen las inversiones en I+D. Al dar tiempo para demostrar los resultados, un marco a largo plazo puede reforzar la alineación y el compromiso de todas las partes interesadas del SINACTI, incluido el sector privado. El SOP también permite un alcance inicial realista de las actividades, que pueden ampliarse gradualmente para reducir el riesgo de fracaso derivado de la escasa capacidad de ejecución de operaciones grandes y complejas. La actual capacidad de absorción del ecosistema académico y de los programas de investigación especializados sigue siendo moderada, por lo que el apoyo a los programas de doctorado y de I+D de calidad se aplicará gradualmente y aprovechará los consorcios y las consultas antes de ampliarse en fases posteriores. Una serie de proyectos también permitiría flexibilidad para adaptar las fases posteriores basándose en las lecciones aprendidas de las inversiones anteriores. El impacto podría medirse con mayor solidez incorporando un enfoque de ensayo de control aleatorio (ECA) siempre que sea factible y facilitando el aprendizaje basado en pruebas.
28. Cada proyecto de la serie se estructurará en torno a tres componentes complementarios: i) Instituciones, gobernanza e infraestructura para la innovación; ii) Desarrollo de capacidades para la generación de conocimientos en sectores y regiones estratégicos; y iii) Vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar las transferencias de tecnología y la innovación empresarial basada en la ciencia en sectores estratégicos. La Figura 10 muestra cómo cada componente apoya los elementos críticos e interdependientes del ecosistema SINACTI. El SOP propuesto dará prioridad al apoyo a la gobernanza, la generación de conocimiento y las transferencias de conocimiento y tecnología entre el mundo académico/institutos públicos de investigación y el sector privado. Los futuros proyectos de la serie, en estrecha coordinación con los proyectos del BID, también podrían dar prioridad al apoyo directo a las nuevas empresas del sector privado y a la inversión privada en innovación. Las complementariedades y sinergias entre los dos socios de desarrollo garantizarán que se aborden todos los retos identificados y que no haya lagunas en el camino crítico hacia el éxito. La mayor atención prestada en este proyecto al segmento de transferencia de conocimientos

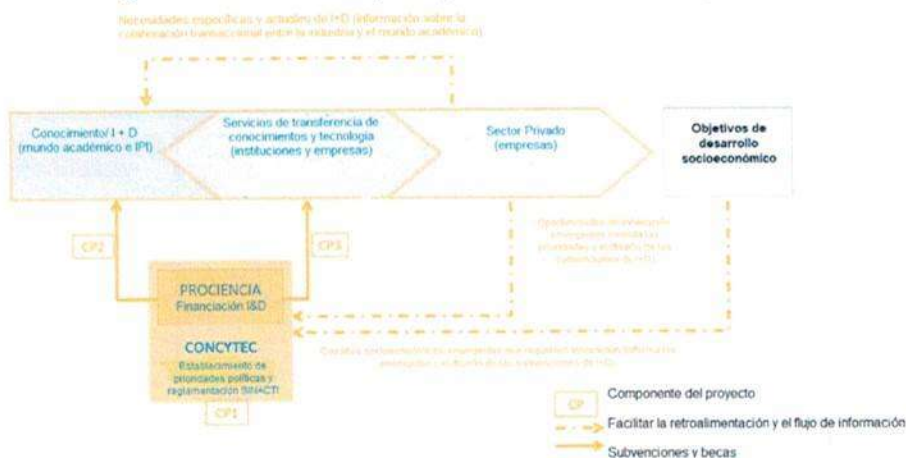


**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

y tecnología (por ejemplo, industria-mundo académico) refleja las lecciones aprendidas de los compromisos actuales en cuanto al papel catalizador crítico que puede desempeñar para impulsar la innovación.

Figura 10: Actividades y componentes del SINACTI financiados por el proyecto (SOP-1)



29. El primer proyecto del SOP es el objeto de este PAD, e incluirá actividades en los tres componentes, pero centrándose en un subconjunto de beneficiarios: universidades e institutos públicos de investigación más preparados para participar en las actividades propuestas. El primer proyecto apoya al CONCYTEC en la aplicación de las reformas institucionales y de gobernanza recientemente aprobadas, aumentando así su capacidad, y la capacidad del SINACTI en su conjunto, para ampliar la aplicación de programas de innovación en proyectos posteriores. Este proyecto también permitirá a los equipos probar y reforzar el enfoque de "Alianza"<sup>55</sup> en los programas de doctorado, y evaluar con mayor precisión la demanda y la capacidad de absorción de las universidades públicas de las regiones seleccionadas, antes de diseñar los proyectos posteriores en los que dichas "Alianzas" podrían desplegarse a mayor escala. Este enfoque gradual, adecuado al contexto de Perú, donde la gran brecha de necesidades en materia de generación de conocimientos requiere un compromiso a largo plazo, se centra en i) establecer normas que afecten a todos los programas de doctorado y apoyar a las universidades para que se adhieran a estas normas de calidad, concentrándose al mismo tiempo en determinadas áreas estratégicas de CTI; ii) apoyar las inversiones en equipos esenciales en laboratorios nodales para una investigación de alta calidad en áreas de CTI, promoviendo al mismo tiempo el uso compartido de equipos y la colaboración entre instituciones; y iii) promover la excelencia en la investigación vinculando a universidades nacionales e internacionales. Los efectos de crecimiento de la red son primordiales para rentabilizar al máximo las inversiones iniciales en generación de conocimientos. Por último, el primer proyecto supervisará de cerca la aplicación de los diálogos público-privados específicos de la cadena de valor entre la industria y el mundo académico, así como la cartera de proyectos y el tamaño del mercado para los productos de innovación basados en la ciencia, y la información obtenida a través de esta supervisión ayudará a informar con mayor precisión el diseño de las subvenciones al emprendimiento académico y las inversiones de capital en los proyectos posteriores. El primer proyecto será este FPI quinquenal propuesto por un importe de USD 125 millones.
30. El primer proyecto centrará las inversiones en la generación de conocimientos y el desarrollo de capacidades en los institutos de ciencia, tecnología e innovación (componente 2) y en los vínculos entre la industria y el mundo académico (componente 3) en tres "áreas estratégicas": a) economía baja en carbono y resistente al cambio climático; b) salud; y c) economía digital e ICT. Utilizar el SINACTI para contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático y a una economía verde es un objetivo importante, y cada vez más urgente, del gobierno y de la comunidad investigadora, y

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500

<sup>55</sup> Véase la descripción del enfoque en la sección B, descripciones de proyectos, Componente 2.1



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

será apoyado directamente por este proyecto. La vulnerabilidad del Perú a los impactos del cambio climático (descrita anteriormente) requiere medidas de adaptación, y el ambicioso compromiso del propio Perú en el Acuerdo de París de reducir las emisiones de GEI requiere medidas de mitigación. Por lo tanto, el 50 por ciento de los fondos de los Componentes 2 y 3 se destinarán al Área Estratégica de economía baja en carbono y resiliente al clima. La inversión estratégica en Salud se basa en la oportunidad de una fuerte capacidad de investigación médica existente y la calidad académica (como se señaló en la sección anterior), mientras que también tiene como objetivo abordar las deficiencias estructurales en el sector de la salud, más expuesta por COVID-19 y otras enfermedades endémicas en Perú. El área de economía digital e ITC fue seleccionada debido a la naturaleza transversal y habilitadora de las tecnologías digitales para todos los sectores de la economía (que se han hecho aún más evidentes por la pandemia). Se espera que las Áreas Estratégicas de salud y digital absorban alrededor del 30 por ciento de los fondos de los Componentes 2 y 3, mientras que el 20 por ciento restante de los fondos estará disponible para todas las demás áreas de investigación científica. Las Áreas Estratégicas pueden describirse del siguiente modo:

- (a) **Economía baja en carbono y resistente al cambio climático** (también conocida como Área Estratégica de Clima), incluyendo a) I+D e innovación sobre cómo adaptar la economía y el territorio peruano a los cambios inducidos por el clima para aumentar su resiliencia; e b) investigación o desarrollo de energías renovables, mejora de la eficiencia energética, tecnologías bajas en carbono u otras tecnologías instrumentales para lograr la plena descarbonización. Los subtemas identificados por el Gobierno incluyen:
  - i. *Energías renovables*, promover el uso de tecnologías energéticas limpias para reducir las emisiones de GEI mediante el aumento de la capacidad existente de generación de energía hidroeléctrica (que representó el 59% de la generación total de electricidad en 2020 en Perú), y catalizar el potencial de la energía eólica, la biomasa, la energía solar y otras energías renovables (que representaron sólo el 6% de la generación en 2020).<sup>56</sup> La promoción estratégica de la bioeconomía en Perú, actualmente en análisis, puede añadir nuevas oportunidades para la producción de energía renovable a través de la biomasa residual.
  - ii. *Economía circular*, con el objetivo de reducir el uso de energía y/o materiales en toda la cadena de suministro para, en última instancia, reducir las emisiones de GEI. Esto se promoverá a través de la minimización de residuos y el uso de insumos reciclados en los procesos de producción, la mejora de la reutilización y recirculación de materiales, la mejora de la gestión de residuos industriales y el replanteamiento de toda la cadena de valor de los productos para abordar las cuestiones climáticas y medioambientales de la producción y el consumo. Esto coincide con la Hoja de Ruta de Economía Circular para el Sector Industrial desarrollada por el gobierno peruano en 2020, que establece metas regulatorias periódicas, incluyendo acuerdos de producción más limpia, normas técnicas para envases, mecanismos de incentivos no financieros, guías para la gestión adecuada de residuos en los sectores de manufactura y pesca industrial, y la formalización y certificación de las habilidades de los recicladores. Este año, el ejercicio de la Hoja de Ruta se ha ampliado a los sectores de la agricultura y la pesca, apoyando programas e inversiones existentes en las cadenas de suministro del café, los productos lácteos y la fruta, entre otros.
  - iii. *Seguridad alimentaria*, especialmente relacionados con la adaptación de la producción agrícola a los cambios inducidos por el clima y la reducción de las emisiones de la agricultura a través de prácticas agrícolas climáticamente inteligentes, como la gestión integrada y eficiente del agua, los sistemas de riego

<sup>56</sup> Los datos de generación de electricidad proceden de <https://ourworldindata.org/energy/country/peru>



Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

presurizados, un uso más eficiente de los fertilizantes, la conservación del suelo, la diversificación de cultivos y el desarrollo de cultivos y variedades resistentes a la sequía y eficientes en el uso del agua, o la agrosilvicultura (la integración intencional de árboles y arbustos en los cultivos y los sistemas de cría de animales para crear beneficios de secuestro de carbono y adaptación). El objetivo principal de estos enfoques es contribuir a la mitigación del cambio climático y a la adaptación al mismo, así como mejorar los servicios ecosistémicos, conservar la biodiversidad y mejorar los medios de subsistencia de los productores.

- iv. *Uso sostenible de la biodiversidad*, concretamente mediante la conservación y la gestión sostenible de los recursos naturales para mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a ellos. Esto se lograría a través de enfoques que limiten la pérdida de hábitats y maximicen la resistencia de los diversos ecosistemas del país a los impactos climáticos<sup>57</sup>, así como las que mitigan el cambio climático mediante el uso sostenible de la tierra y la conservación del hábitat para reducir las emisiones.<sup>58</sup>
  - v. *Otras medidas de mitigación y adaptación al cambio climático*. Cualquier otra I+D e innovación relacionada con el clima no cubierta por las áreas anteriores que apoye una reducción de las emisiones de GEI o promueva la resiliencia a los impactos del cambio climático, como inundaciones, deslizamientos de tierra, etc. Ejemplos que son importantes en el contexto peruano incluyen innovaciones en la eficiencia energética y de recursos en la agricultura y la industria, el desarrollo de suministros de agua alternativos o reciclados para mejorar la resiliencia durante las sequías, la descarbonización en los sectores del transporte y la energía, la gestión sostenible del agua y la adaptación de las redes de infraestructura a las sequías, inundaciones y olas de calor, la restauración de ecosistemas, soluciones innovadoras para la prevención de desastres climáticos y naturales, etc.
- (b) **Salud.** Nuevos avances en la investigación sanitaria, médica y epidemiológica pueden contribuir sustancialmente a mejorar la resiliencia y la capacidad de respuesta de Perú ante las amenazas sanitarias globales. Esto incluye no sólo el fortalecimiento del conocimiento y la I+D relacionados con medicamentos, vacunas o tratamientos, relacionados con las respuestas sanitarias COVID-19, sino también con enfermedades desatendidas y endémicas del país y de la región (malaria, dengue, bartonelosis, tripanozomosis, otras). También se espera que el cambio climático tenga un impacto negativo en el sector sanitario, con una mayor prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores. Así pues, la investigación y la innovación médica y sanitaria generadas localmente serán fundamentales para abordar los retos específicos del país. Las tecnologías innovadoras, como la IA, la robótica o el big data, y la digitalización de los procesos y servicios sanitarios, como la telesalud o los registros digitales, también podrían mejorar el acceso y la calidad de la atención sanitaria en Perú y mejorar los resultados sanitarios.
- (c) **Economía digital e ICT.** Esto incluye el conocimiento, la I+D y la innovación relacionados con la digitalización de la economía. La financiación debe ayudar a la economía a adaptarse a la aceleración de las tendencias mundiales de transformación digital catalizadas por la pandemia, así como a posicionar a las empresas, los recursos humanos y los sistemas educativos del país para la economía digital del futuro. Las herramientas digitales promueven la eficiencia y el acceso a mejores servicios, como la educación, la gestión gubernamental y el comercio exterior. La innovación puede ser un motor clave en la adopción de tecnologías digitales tanto en la administración pública como en el sector empresarial.

<sup>57</sup> La conservación y restauración de los recursos naturales mejorará sus servicios ecosistémicos, incluyendo el aprovisionamiento de agua, el valor de la producción (madera, productos forestales no maderables, alimentos, medicinas, etc.), la biodiversidad, la regulación de la temperatura, etc. que apoyarán la resiliencia frente a las precipitaciones extremas y las fluctuaciones de temperatura que se espera sean exacerbadas por el cambio climático en Perú.

<sup>58</sup> Cabe señalar que la conversión de tierras para la producción de cultivos es la mayor fuente de emisiones de GEI en Perú.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

31. Los dos proyectos siguientes adaptarán o ampliarán las actividades basándose en las lecciones aprendidas del proyecto anterior de la serie. El marco de resultados (metas para los indicadores de OPD y selección de indicadores intermedios) se adaptará a las limitaciones y oportunidades de cada proyecto posterior. El progreso de los indicadores en la revisión intermedia de un proyecto (3 años después de su Vigencia), o en su Informe final de ejecución y resultados, determinará el calendario, el diseño y la escala del proyecto siguiente. Además de la ampliación de algunas de las actividades que se pusieron a prueba en el primer proyecto (como las mejoras de la gobernanza, los programas de doctorado o las becas de investigación en Áreas Estratégicas), los proyectos posteriores podrían llegar a proporcionar financiación de capital. La financiación de capital riesgo es fundamental para apoyar a las nuevas empresas desde su consolidación en el mercado hasta su madurez. El MEF y COFIDE han establecido recientemente *Capital Emprendedor* (CE), un fondo de fondos para ayudar a llenar el eslabón perdido de Perú en la etapa formal de capital riesgo de la inversión de seguimiento. La estrategia de inversión del Fondo consiste en aprovechar la experiencia y los conocimientos del capital riesgo privado y animar a los fondos extranjeros y locales a invertir más en las empresas emergentes de Perú. El CE integró las mejores prácticas de experiencias globales similares (incluyendo proyectos del BM en otros países), pero actualmente sólo contiene USD 20M de financiamiento semilla proporcionado por el MEF (para una demanda estimada por COFIDE en cerca de USD 145M). COFIDE está tratando de cerrar la brecha de financiación a través de coinversiones de instituciones multilaterales como el BM y el BID. El SOP podría eventualmente contribuir al CE para ayudar a atraer la inversión de capital riesgo del sector privado en la financiación inicial de empresas derivadas de base científica en Perú. Como tal, apalancaría el capital del sector privado local y extranjero para financiar la innovación en Perú, y se espera que utilice un enfoque de emparejamiento para incentivar la participación del sector privado en la financiación de la investigación en fase semilla o de crecimiento y de las empresas derivadas de base científica. El primer proyecto permitirá a los equipos y a las contrapartes hacer un seguimiento de la demanda del mercado y de los resultados del CE, lo que servirá de base para el diseño y la escala de la posible contribución futura de la serie de proyectos al fondo.

**A. Objetivo de desarrollo del proyecto**

**Declaración de OPD**

32. El objetivo del proyecto es mejorar los servicios de ciencia, tecnología e innovación en determinadas áreas estratégicas y regiones.<sup>59</sup>

**Indicadores a nivel de OPD**

33. El proyecto medirá el OPD con los siguientes indicadores:

- Número de instituciones públicas de CTI con capacidad operativa adecuada.<sup>60</sup>
- Número de estudiantes de doctorado que reciben becas financiadas por el proyecto en los programas de doctorado subvencionados.<sup>61</sup>
- Número de tecnologías nuevas o actualizadas desarrolladas por consorcios dirigidos a cadenas de valor y empresas innovadoras.<sup>62</sup>

**B. Componentes del proyecto**

34. El Proyecto propuesto fortalecerá el SINACTI de Perú a través de un enfoque integrado en tres componentes complementarios que abordan las carencias más críticas del ecosistema de

<sup>59</sup> Los servicios de CTI se refieren a los servicios prestados por universidades, institutos públicos de investigación, CITES y otras instituciones del SINACTI para promover la CTI. En el estudio de prefactibilidad del gobierno para el proyecto (aprobado en [Invierte.pe](http://Invierte.pe)), las Áreas Estratégicas (descritas en el párrafo 30) se denominan "sectores". El PAD utiliza la terminología "Áreas Estratégicas" para evitar la confusión con una selección de "sectores" económicos o industrias. Las regiones objetivo son aquellas fuera del Área Metropolitana de Lima.

<sup>60</sup> La capacidad operativa adecuada se define en términos de resultados de CTI producidos, por ejemplo, publicaciones, patentes y asociaciones, o equivalentes. Los valores umbral de los resultados se definirán en el Manual Operativo del Proyecto.

<sup>61</sup> Los programas de doctorado apoyados incluirán cada uno una asociación con una universidad en una región fuera de Lima, como se describe en el Cpt 2.1.1.

<sup>62</sup> Las cadenas de valor se refieren principalmente a aquellas cubiertas por las IVAI en Áreas Estratégicas en el Componente 3.1.1. Las tecnologías deben desarrollarse hasta un nivel de preparación tecnológica de 7 (TRL7).



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

innovación.<sup>63</sup> Entre ellos se incluyen el fortalecimiento institucional (Componente 1), la generación de conocimientos (Componente 2) y los vínculos entre la industria y el mundo académico (Componente 3). Los instrumentos financieros y las subvenciones utilizados en los distintos componentes están interconectados; la figura 11 de la página 30 muestra la complementariedad entre las principales subvenciones de todos los componentes.

35. **Componente 1: Fortalecer las instituciones y la gobernanza del SINACTI para impulsar la innovación en Perú** (USD 17M, de los cuales 8% fondos del BM, 92% fondos de contrapartida). Este componente fortalecerá la gobernanza del SINACTI mejorando la capacidad de sus instituciones para apoyar el desarrollo de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación y mejorar sus contribuciones al desarrollo sostenible y al cambio climático. Las actividades del componente 1 posibilitarán las actividades previstas en los componentes 2 y 3 al mejorar la capacidad de gestión de los instrumentos de apoyo a la I+D y la innovación.
36. **Subcomponente 1.1. Apoyar la reforma de las instituciones del SINACTI y modernizar las capacidades, servicios y mecanismos de formulación de políticas del CONCYTEC** (USD 12.9M). Este subcomponente financiará bienes, servicios y consultorías de desarrollo de capacidades para apoyar las siguientes áreas:
- a) **1.1.1 Fortalecer la capacidad institucional del CONCYTEC para ser el órgano rector del SINACTI y liderar la formulación de políticas de innovación en Perú.** Ejemplos de actividades específicas son el apoyo a la digitalización integral de CONCYTEC y PROCENCIA y la modernización de los sistemas de gestión de la información y el conocimiento y los servicios al cliente<sup>64</sup>; desarrollo de una plataforma digital integrada en todos los sectores de innovación<sup>65</sup>; estudios analíticos "justo a tiempo" y documentos de posición sobre reformas y temas clave de la política de innovación (por ejemplo, incentivos fiscales a la innovación, políticas de fomento de la innovación en las regiones); y formación y capacitación para mejorar la gestión y el seguimiento y evaluación.
  - b) **1.1.2 Mejorar los estándares de calidad de los programas de doctorado centrados en CTI en las universidades peruanas.** El subcomponente apoyará la puesta en marcha de sistemas sólidos de seguimiento y evaluación de la calidad de los programas de doctorado centrados en CTI mediante la financiación de consultorías para diseñar un conjunto de normas e indicadores de calidad, evaluar comparativamente a nivel internacional los programas de doctorado, elaborar un plan de trabajo de acreditación de doctorado en CTI y una propuesta de disposiciones reglamentarias. La evaluación comparativa incluiría la modernización de los programas de doctorado para incluir programas integrados que comiencen con la entrada de los estudiantes en la universidad, como se hace en algunos países. Este apoyo se implementará en coordinación con el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE) y la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) para promover la adopción de estos estándares.
  - c) **1.1.3 Desarrollar un sistema nacional de evaluación de la ciencia, la tecnología y la innovación que sirva de base para la toma de decisiones en materia de política de innovación y gasto público.** Apoyo al CONCYTEC y al *Instituto Nacional de Estadística e Informática*, (INEI)<sup>66</sup> para desarrollar indicadores sólidos, encuestas rigurosas y servicios de datos. Entre las encuestas

<sup>63</sup> No se solapan con los componentes del SINACTI apoyados por el proyecto del BID.

<sup>64</sup> Incluida la adquisición de equipos. Mediante la mejora de la digitalización de los sistemas y servicios del SINACTI, este subcomponente tiene como objetivo aumentar la resiliencia del SINACTI a eventos adversos relacionados con el clima que pueden resultar en la pérdida de datos o la interrupción de la prestación de servicios.

<sup>65</sup> En particular, las inversiones aumentarán las funcionalidades y el despliegue de la plataforma "PeruCRIS"- "Plataforma de gestión del conocimiento".

<sup>66</sup> Instituto Nacional de Estadística de Perú



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

que recibirán apoyo figuran el Censo de I+D en centros de investigación, la Encuesta nacional sobre la percepción pública de CTI, las Encuestas nacionales sobre I+D y adopción de tecnología en empresas, la Encuesta sobre actividades de CTI y la Encuesta sobre equipamiento científico en centros de investigación.<sup>67</sup> Los datos recogidos a través del sistema nacional de evaluación de CTI se integrarán plenamente en el proceso de formulación de políticas de innovación y servirán como aportación directa a la toma de decisiones en materia de inversión. Además, todos los datos recopilados estarán a disposición del público a través de mecanismos de datos abiertos del gobierno y a través de la plataforma de gestión del conocimiento (PeruCRIS), que se desarrolló a través del proyecto SCTI.

- d) **1.1.4 Evaluar el alcance, el rendimiento y las disposiciones institucionales de los principales IPI de Perú.** El subcomponente financiará consultorías para definir normas y sistemas de gestión para los IPI y realizar autodiagnósticos de los IPI conjuntamente con instituciones científicas internacionales que resulten en el desarrollo de hojas de ruta para la mejora institucional basadas en objetivos bien definidos dirigidos a impulsar su contribución a la innovación y la transferencia de tecnología en áreas estratégicas.
- e) **1.1.5 Apoyar la formación y consolidación de redes de investigación especializadas en áreas estratégicas.** El subcomponente financiará subvenciones para el desarrollo de capacidades que cubrirán los costos operativos, así como actividades de formación y otras actividades de asistencia técnica para reforzar la colaboración académica o la producción conjunta de los consorcios. Los participantes en las redes de investigación podrán solicitar financiación en el marco de otras ventanas de subvención del proyecto, como las subvenciones de investigación del subcomponente 2.2.2, destinadas a apoyar la producción de investigación de calidad.

**37. Subcomponente 1.2. Igualdad de acceso a la investigación en áreas de CTI (USD 4.1M).** El objetivo de este subcomponente es contribuir a reducir las disparidades regionales en el SINACTI, garantizando un acceso igual y gratuito a la información y las revistas científicas a todos los investigadores de todas las regiones de Perú, incluidos estudiantes, profesores e investigadores de universidades y PRI. El subcomponente financiará la suscripción inicial de dos años a recursos de información a texto completo y apoyará consultorías para diseñar un modelo operativo de red para la contratación de recursos de información que sea financieramente sostenible más allá de los dos primeros años y garantice el acceso universal.

**38. Componente 2: Desarrollo de capacidades para la generación de conocimientos en Áreas Estratégicas (USD 74.8M, de los cuales el 97% con fondos del BM).** Este componente pretende mejorar la calidad, cantidad y relevancia económica de la formación a nivel doctoral y postdoctoral y promover el desarrollo de proyectos de I+D en áreas científicas relacionadas principalmente con las Áreas Estratégicas, con al menos un 50% destinado al Área Estratégica de Clima. Los dos subcomponentes son: i) Alianzas institucionales para el fortalecimiento de la investigación científica; y ii) Generación de conocimiento en áreas estratégicas. Estas actividades pretenden contribuir directamente al desarrollo de I+D y de enfoques innovadores que redunden en la mitigación y adaptación al cambio climático, en soluciones sanitarias y en el diseño de una economía digital.

**39. Subcomponente 2.1: Alianzas institucionales para reforzar la capacidad de investigación, ciencia y tecnología (USD 38.7M).** Este subcomponente apoya el desarrollo de programas de doctorado de

<sup>67</sup> El censo será realizado por el INEI y está previsto que sea financiado con el 100 por ciento de recursos de contrapartida. Sin embargo, de ser necesaria la contratación del INEI con recursos del BM, ésta sólo podrá realizarse de conformidad con el Reglamento de Adquisiciones aplicable al Proyecto y reconociendo únicamente los costos incrementales en que incurra el INEI. Las demás encuestas serán contratadas por PROCENCIA.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

alta calidad en las tres Áreas Estratégicas que se han considerado de relevancia económica para Perú. Para mejorar la relevancia económica de la investigación científica y apoyar el objetivo de un desarrollo regional equitativo, el subcomponente se implementará a través de alianzas institucionales interregionales que involucren tanto a entidades del sector público como del privado.

- a) **2.1.1 Apoyar las alianzas institucionales para reforzar los programas de doctorado en Áreas Estratégicas (USD 17.8M).** El subcomponente apoyará hasta ocho alianzas institucionales (seleccionadas por concurso), lideradas por una universidad pública de investigación, que se formarán para apoyar la creación o el fortalecimiento de programas de doctorado de calidad internacional en las Áreas Estratégicas, incluyendo estancias internacionales de investigación para estudiantes y profesores del programa de doctorado y el desarrollo de redes de investigación entre los miembros de la alianza. Como parte del compromiso global de destinar el 50% de los fondos del Componente 2 al Área Estratégica de Clima, al menos la mitad de las alianzas podrían apoyar la creación o fortalecimiento de programas de doctorado y el desarrollo de redes de investigación en el Área de estudio estratégica del clima. Las alianzas estarán conformadas por dos o más universidades peruanas (fomentándose alianzas que incluyan una fuera del área metropolitana de Lima), un Instituto Público de Investigación (IPI), una universidad internacional reconocida, y empresas privadas, asociaciones empresariales o una organización social, relevantes para el programa. El subcomponente financiará consultorías para crear planes de trabajo, hojas de ruta, diseños curriculares y otras actividades necesarias para obtener licencias de la SUNEDU para los programas de doctorado apoyados. Los programas de doctorado aprobados serán apoyados con el financiamiento de gastos asociados a la promoción del programa, docencia, estancias de investigación de corto y largo plazo, equipos menores e insumos necesarios para realizar la investigación y gestión de la alianza. Cuando sea factible, se podrán crear programas integrados de máster y doctorado como parte del proyecto. El subcomponente también financiará investigadores visitantes (tanto hacia como desde Perú) y viajes relacionados para mejorar las capacidades de investigación de las universidades públicas y privadas asociadas con el programa de doctorado implementado por la alianza, así como las tasas de inscripción y matrícula para los Estudiantes Elegibles que hayan recibido Becas bajo el componente 2.1.2 para estudiar bajo dichos programas de doctorado.
- b) **2.1.2 Financiación de becas para doctorandos en programas de doctorado subvencionados (USD 20.9M).** El subcomponente apoyará becas para que ciudadanos peruanos realicen estudios de doctorado en los programas de doctorado financiados en las Áreas Estratégicas. Las becas se asignarán por concurso considerando el mérito y la vulnerabilidad de los candidatos. Se tomarán acciones afirmativas para incentivar la participación de candidatas mujeres<sup>68</sup> y poblaciones desatendidas (pueblos indígenas, afroperuanos, nivel socioeconómico bajo, regiones fuera de Lima Metropolitana). Como parte del compromiso general de destinar el 50% de los fondos del Componente 2 al área estratégica del clima, al menos la mitad de las becas podrían concederse a estudiantes que cursen estudios de doctorado en el área estratégica del clima. Las becas financiarán los gastos de manutención y el apoyo a las cotizaciones a la seguridad social (sanidad y pensiones) durante un máximo de

Ada Smyrna Espino Mejia  
CTP N.º 0500

<sup>68</sup> Acción afirmativa significa que si hay dos o más candidatos con el mismo nivel de mérito, y uno de ellos es mujer, será seleccionada preferentemente. También significa que se realizarán esfuerzos de difusión a través de comunicaciones y visitas de promoción por parte de PROCENCIA a las universidades, incluso en las regiones, para invitar a los candidatos elegibles de los grupos objetivo a solicitar las becas y ayudas. El marco de resultados tiene como objetivo que el 40% de las becas se concedan a mujeres. Dado que el porcentaje de mujeres investigadoras en Perú es del 31%, esto debería ayudar a cerrar la brecha de género.





**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

tres años. La admisión en el programa de doctorado es un requisito previo. Las condiciones específicas de la beca se establecerán en el Convenio de Beca. En apoyo de los esfuerzos en curso de los IPI y las universidades apoyados por el proyecto para fomentar la participación en la investigación científica, se realizarán esfuerzos de divulgación para inspirar a los jóvenes a participar en carreras científicas para llegar a las escuelas y colegios.

**40. Subcomponente 2.2: Apoyo a la generación de conocimientos en áreas estratégicas (USD 36M).**

Este subcomponente mejorará la capacidad de las universidades y los IPI de Perú para generar conocimiento e innovación en las Áreas Estratégicas identificadas mediante el fortalecimiento de los laboratorios y la financiación de becas de investigación. El subcomponente financiará los gastos elegibles mencionados en el párrafo 44 para apoyar las siguientes áreas:

- a) **2.2.1 Fortalecer los laboratorios (USD 19.1M):** El subcomponente financiará la actualización o adquisición de modernos equipos de laboratorio para laboratorios nuevos y existentes y financiará la formación de personal para mejorar la capacidad de la infraestructura de investigación de las instituciones peruanas para llevar a cabo investigación de calidad en Áreas Estratégicas. Los fondos para los laboratorios beneficiarios se concederán por concurso. Los criterios de selección se guiarán por la alineación con la hoja de ruta de la infraestructura nacional de investigación que se desarrollará sobre la base de las prioridades de investigación y desarrollo del país<sup>69</sup>. Los laboratorios con relevancia directa para el Área Estratégica de Clima, incluyendo por ejemplo la certificación de productos verdes, ecológicos o de economía circular o productos relacionados con la agricultura climáticamente inteligente y la preservación de la biodiversidad, tendrán prioridad en el proceso de selección. Los laboratorios a ser financiados por este subcomponente deberán estar en universidades públicas licenciadas por la SUNEDU, IPI, Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITEs) públicos y el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- b) **2.2.2 Financiar subvenciones de investigación (USD 16.9M).** Este subcomponente cofinanciará subvenciones para apoyar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación orientados a la demanda y de gran relevancia para las Áreas Estratégicas identificadas. Como parte del compromiso general de destinar el 50 % de los fondos del Componente 3 al área estratégica del clima, al menos la mitad de las subvenciones cofinanciadas podrían destinarse a la investigación centrada en el Área Estratégica del Clima y los desafíos climáticos específicos (seguridad alimentaria, biodiversidad) y las oportunidades (energía renovable, economía circular) identificados anteriormente. Los proyectos de investigación elegibles para este subcomponente tendrán un nivel de preparación tecnológica (TRL) de 3 o inferior. La investigación llevada a cabo en el marco de este subcomponente puede avanzar a TRL más altos a través de la iniciativa empresarial académica y becas de investigación por contrato en el subcomponente 3.2. Se financiarán dos tipos de becas de investigación:
  - (i) Subvenciones para proyectos de investigación e innovación que avancen en conocimientos básicos que puedan tener aplicaciones en Áreas Estratégicas, pero cuyos resultados no sean transferibles en un plazo inmediato. Las propuestas deberán ser presentadas por asociaciones entre al menos dos universidades públicas o privadas, autorizadas por la SUNEDU, un IPI y un CITE. Las subvenciones se asignarán mediante convocatorias competitivas.
  - (ii) Subvenciones para mejorar la capacidad de investigación e innovación en instituciones de CTI. Estas becas apoyarán proyectos de investigación doctoral en Áreas Estratégicas con el objetivo principal de promover el desarrollo cuantitativo y cualitativo del capital humano.

<sup>69</sup> La hoja de ruta de la infraestructura se financiará con cargo a este subcomponente y se basará en el mapeo de equipos que se realizó como parte de la operación STIS en curso.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Las subvenciones se concederán a través de convocatorias competitivas. Se espera apoyar 290 proyectos. Se adoptarán medidas de discriminación positiva para fomentar la participación de candidatas femeninas. Los gastos de investigación, incluidos los de publicación, de los beneficiarios de las becas también se financiarán con los ingresos de las mismas.

41. **Componente 3: Reforzar los vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar la transferencia de tecnología y la innovación empresarial basada en la ciencia** (USD 23.7M, de los cuales el 97% con fondos del BM). El objetivo de este subcomponente es mejorar la adecuación de los resultados de la I+D a la demanda del mercado, principalmente en las áreas estratégicas, destinando al menos el 50 % de la financiación global del componente al área estratégica del clima: (i) la creación de capacidad institucional en CONCYTEC y las universidades para permitir bucles de retroalimentación mediante la identificación de la tecnología del sector privado y las necesidades de innovación y facilitar y acelerar las transferencias de tecnología<sup>70</sup>, y ii) cerrar las brechas críticas de financiación de la innovación necesarias para que la investigación innovadora alcance la madurez para la inversión y/o satisfaga las necesidades de las empresas que buscan innovación. Estas actividades se basan en las del componente 2 para contribuir directamente a la realización y puesta en marcha de I+D y enfoques innovadores que den lugar a la mitigación y adaptación al cambio climático, soluciones sanitarias y el diseño de una economía digital.

42. **Subcomponente 3.1. Alinear la oferta y la demanda de I+D y fomentar los vínculos entre la industria y el mundo académico** (USD 5.7M) Las actividades financiadas en el marco de este subcomponente incluyen:

- a) **3.1.1 Llevar a cabo Iniciativas de Vinculación Academia-Industria (IVAI)**<sup>71</sup> en las regiones seleccionadas de Perú, centrándose principalmente en las Áreas Estratégicas. El subcomponente implementará IVAI a nivel de cadena de valor en varias regiones de Perú. Como parte del compromiso general de destinar el 50 por ciento de los fondos del Componente 3 al área estratégica del clima, la mitad de las IVAI implementadas podrían centrarse en el Área Estratégica del Clima y explorar segmentos de mercado con potencial de mitigación (p. ej., prendas de vestir y productos textiles con menores emisiones de carbono) mediante el uso de enfoques de economía circular (por ejemplo, reciclaje de residuos y plásticos) o uso eficiente de los recursos (p. ej., productos hortícolas más eficientes en el uso del agua) y la reducción de las emisiones de GEI (p. ej., la agrosilvicultura regenerativa), o bien el potencial de adaptación en las áreas prioritarias identificadas, como la seguridad alimentaria y la biodiversidad. Cada iniciativa (i) identificará los retos a los que se enfrentan las empresas en las cadenas de valor y clústeres seleccionados para llegar a segmentos de mercado de mayor valor añadido y respetuosos con el clima; (ii) definirá una estrategia para abordar estos retos; y (iii) preparará un Plan de Mejora de la Innovación (PMI) detallado. Los PMI serán elaborados conjuntamente por las empresas participantes, las universidades y las instituciones de apoyo con expertos en desarrollo de mercados y cadenas de valor. Los PMI identificarán las mejoras necesarias de los procesos de producción, las inversiones en tecnología e infraestructuras, la investigación y la innovación, y otras acciones críticas para

<sup>70</sup> Conectar a los investigadores con el mercado - para permitir el desarrollo de conocimientos relevantes para los beneficios tanto privados como sociales - tiene varias dimensiones, incluida la que se ha dado más importancia en la primera fase del programa SOP (este proyecto) de transferencia de tecnología derivada de la actividad investigadora. En las universidades modernas existen actividades adicionales en las que las universidades interactúan con el mercado - por ejemplo, la prestación de servicios técnicos para organismos públicos y privados, la realización de investigación por contrato para resolver problemas para las empresas, que actualmente se encuentra en un nivel muy bajo en Perú, y la formación a medida para el desarrollo profesional en competencias avanzadas que no necesariamente conducen a la obtención de un título. Es típico que la mayoría de estas actividades en las universidades, si no todas, se combinen en una sola unidad centrada en la transferencia de conocimientos a quienes desean utilizarlos en beneficio económico y social. Estas actividades se incluirán en fases posteriores del programa SOP, a medida que aumente la capacidad de absorción y aplicación en las universidades subvencionadas.

<sup>71</sup> La primera ronda se está lanzando actualmente en el marco del componente 2 de la operación Perú Innovación en curso: las Iniciativas de Vinculación Academia-Industria (IVAI). Cada ronda abarca entre 4 y 8 cadenas de valor.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

que una cadena de valor alcance mercados más estratégicos y contribuya a un crecimiento económico y un desarrollo regional con bajas emisiones de carbono y resiliente al clima. Los PMI servirán de base para las convocatorias específicas de CONCYTEC de subvenciones de contrapartida para propuestas de investigación por contrato.

- b) **3.1.2 Crear capacidad institucional para facilitar la transferencia de tecnología en las áreas estratégicas.** Las actividades apoyadas incluirán i) evaluación de las políticas institucionales existentes en las universidades y centros de investigación apoyados para la protección de la propiedad intelectual y los modelos de transferencia de tecnología; ii) desarrollo de capacidades y apoyo financiero operativo para cinco Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) seleccionadas competitivamente en Perú (dos de las cuales serían regionales y estarían fuera de Lima), y vínculos/ asociaciones con OTT internacionales; iii) mapeo tecnológico y de comercialización e identificación temprana del conocimiento científico y técnico y de la investigación con potencial comercial; iv) refuerzo de la capacidad de CONCYTEC para proporcionar asistencia a las universidades y IPI de Perú que pretendan adoptar las mejores prácticas para conectar a los investigadores con los mercados.

43. **Subcomponente 3.2. Ampliación del desarrollo tecnológico y el espíritu empresarial basado en la innovación** (USD 18.1M). Este subcomponente financiará actividades de I+D orientadas a la comercialización en la medida en que las deficiencias del mercado y de la coordinación dificulten su financiación parcial o total por el sector privado. El subcomponente financiará dos ventanas de subvención, en las que se dará prioridad a las propuestas centradas explícitamente en las Áreas Estratégicas. Como parte del compromiso general de destinar el 50% de los fondos del Componente 3 al área estratégica del clima, al menos la mitad de las subvenciones financiadas en ambas ventanas podrían apoyar propuestas en el área estratégica del clima. Las subvenciones de este subcomponente forman parte de un proceso continuo de apoyo a la investigación desde las fases iniciales hasta las posteriores dentro de las áreas estratégicas. Los financiamientos a la investigación del subcomponente 2.2.2 están destinadas a apoyar la investigación en fases tempranas (nivel de preparación tecnológica 3 e inferior), y las ayudas de este subcomponente apoyan la investigación más próxima al mercado. La investigación realizada en el marco del subcomponente 2.2.2 con una aplicación comercial prometedora puede avanzar a través de la investigación por contrato y las actividades de emprendimiento académico. La ejecución de las subvenciones de este subcomponente se coordinará con las actividades apoyadas por el BID, que financiarán al mismo tiempo proyectos de innovación empresarial destinados a colmar las lagunas tecnológicas de las empresas.

- a) **3.2.1 Desarrollo de tecnologías de apoyo a las cadenas de valor.** Este subcomponente apoyará tres actividades complementarias centradas principalmente en el apoyo a las nuevas tecnologías identificadas a través de las IVAI.
- **Subvenciones para la investigación contractual entre la industria y el mundo académico.** Esta ventanilla financiará la investigación contractual impulsada por la demanda que sea relevante principalmente para las Áreas Estratégicas identificadas en gran medida (pero no exclusivamente) a través de las IVAI realizadas en el marco del subcomponente 3.1.1. Las subvenciones se asignarán mediante un proceso de selección competitivo y serán recibidas por universidades, IPI y/o CITE que llevarán a cabo la investigación por contrato para empresas del sector privado o conjuntamente con ellas. Al menos una gran empresa (o varias) deberán copatrocinar el proyecto de investigación para reducir el riesgo moral y los riesgos de selección adversa, así como para mejorar las posibilidades de acceso al mercado por parte de los beneficiarios. Los criterios de selección premiarán la cantidad invertida por las empresas del sector privado copatrocinadoras de la búsqueda; la calidad del programa de desarrollo de la oferta propuesto; el tamaño y la sofisticación del

Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

mercado; y el grado de compromiso de aprovisionamiento de los beneficiarios seleccionados; dándose prioridad (a igualdad de calidad) a las propuestas que emanen de las IVAI, y/o con un enfoque explícito en la mitigación y adaptación climáticas (y, como parte del compromiso general de destinar el 50% de los fondos del Componente 3 al área estratégica climática, un mínimo total del 50% de las subvenciones podrían destinarse a temas relacionados con el clima). La contribución del proyecto tendrá un límite máximo.

- **Acreditación de laboratorios.** Esta actividad financiará la acreditación de laboratorios para prestar servicios de calibración y ensayo reconocidos internacionalmente. Los laboratorios acreditados podrán así ayudar a las empresas peruanas (incluidas las que participan en las IVAI) a evaluar la conformidad de sus productos con las normas nacionales o internacionales. Se estima que 50 laboratorios serán seleccionados para recibir una subvención a través de un proceso competitivo. Entre los gastos subvencionables figuran la preparación de la documentación necesaria para la evaluación de la acreditación, la elaboración de una propuesta de sostenibilidad de la acreditación y el asesoramiento de expertos. Se espera que la mitad de los laboratorios subvencionados pertenezcan a la red CITES.
- **Certificación de los análisis identificados para los productos y servicios de las cadenas de valor objetivo.** Esta actividad financiará ensayos de laboratorio para la certificación de nuevos productos identificados principalmente a través de las IVAI. Estas certificaciones son necesarias para demostrar que los nuevos productos se ajustan a las normas de calidad del mercado. Se espera que algunas de las certificaciones sean realizadas por laboratorios que hayan recibido acreditaciones a través de la actividad anterior. Los fondos se concederán en forma de subvenciones a los laboratorios mediante un proceso de selección competitivo.

- b) **3.2.2 Becas para el emprendimiento académico.** Esta ventana financiará el emprendimiento académico en I+D de base científica principalmente relevante para las Áreas Estratégicas en fases avanzadas de madurez (Nivel de Preparación Tecnológica -TRL- 4 o superior), que podrían requerir apoyo a más largo plazo para alcanzar la preparación para la inversión. La financiación se concederá en forma de subvenciones competitivas con un planteamiento en dos fases, en el que las universidades, los IPI y los CITE podrán optar a la financiación. La primera fase se centrará en probar la tecnología y estimar la demanda probable. Los criterios de selección incluirán pruebas iniciales de rendimiento técnico, demanda del mercado y costos probables de comercialización del proyecto. La segunda fase se basará en la primera para sacar adelante los proyectos que demuestren un potencial real. Dentro de estos límites, cada convocatoria tendrá flexibilidad para ajustar sus parámetros en función de la fase de comercialización de la investigación, el campo de la ciencia y otros factores relacionados. Se dará prioridad (a igualdad de calidad) a las propuestas centradas explícitamente en las áreas estratégicas (y, como parte del compromiso general de destinar el 50% de los fondos del Componente 3 al área estratégica del clima, un mínimo del 50% del total podría dedicarse a temas climáticos). Se adoptarán medidas de discriminación positiva para fomentar la participación de candidatas femeninas.<sup>72</sup>

- 44. A través del Subcomponente 2.2 y del Componente 3.2, PROCENCIA gestionará las convocatorias de propuestas y la ejecución de las subvenciones de fondo técnico, los criterios de selección y los comités de selección.** Los gastos subvencionables incluyen i) equipos y bienes duraderos energéticamente eficientes, cuando proceda (incluidos software y hardware); ii) materiales y suministros; iii) gastos operativos del beneficiario pertinente; iv) gastos de viaje de investigadores y

<sup>72</sup> El marco de resultados tiene como objetivo que el 25% de las tecnologías escaladas a través de becas de emprendimiento académico sean lideradas por mujeres. La evidencia anecdótica sugiere que los equipos de investigación dirigidos por mujeres son relativamente escasos en Perú, por lo que el objetivo pretende cerrar una brecha de género.



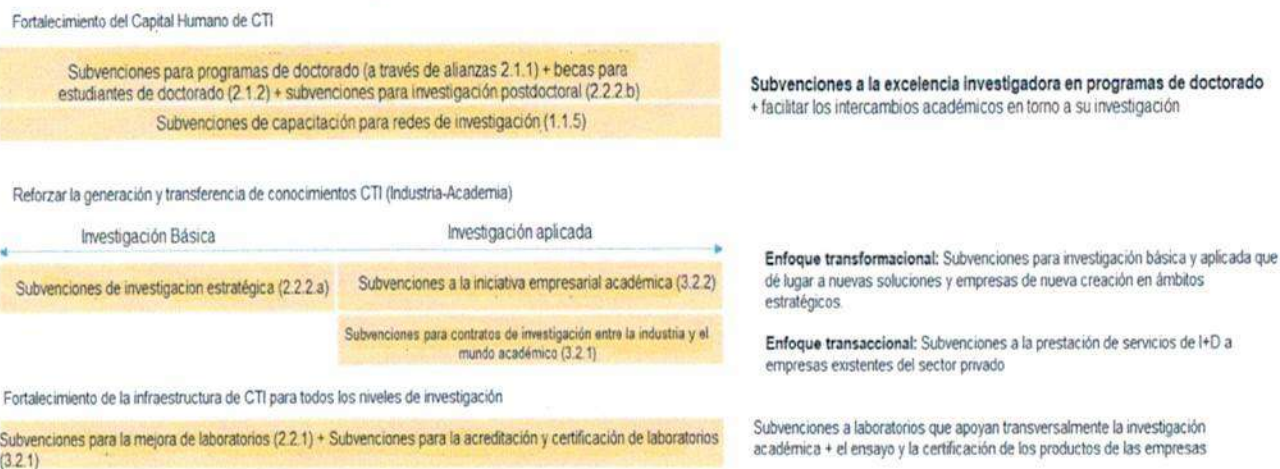
**Banco Mundial**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)**

académicos visitantes (tanto hacia como desde Perú) que participen en el subproyecto pertinente; vi) gastos relacionados con el diseño y solicitud de patentes u otros derechos de propiedad intelectual; vii) pruebas o validación de prototipos; viii) difusión de resultados y comunicación sobre las actividades del subproyecto en cuestión; ix) en el caso de subvenciones en el marco del componente 2.1.1, tasas de matrícula y gastos de viaje de investigadores y académicos visitantes (tanto hacia como desde Perú) que participen en el subproyecto en cuestión; ix) en el caso de subvenciones en el marco del componente 2.1.2, gastos de viaje de investigadores y académicos visitantes (tanto hacia como desde Perú) que participen en el subproyecto en cuestión x) en el caso de las subvenciones del componente 2.2.2(b), los gastos de investigación, incluidos los gastos de publicación de los becarios. El proyecto no financiará la adquisición de terrenos. No se prevén obras civiles, más allá de pequeñas actividades internas de adaptación y/o renovación principalmente para albergar equipos nuevos o de mayor tamaño. En caso necesario, éstas se limitarán a los locales que sean propiedad exclusiva de la institución beneficiaria y podrían ser financiadas por el proyecto siempre que sean de escala limitada y estén directamente relacionadas con la investigación financiada por el proyecto. Los objetivos del proyecto en materia de clima, género e inclusión, así como la elección de las Áreas Estratégicas, se aplicarán a todas las subvenciones. El Manual de Operaciones del Proyecto detallará los criterios de selección y el proceso para estas ventanas de subvención. El Manual de Operaciones del Proyecto detallará los criterios y el proceso de selección para estas ventanas de subvención.

45. **Componente 4: Gestión de proyectos y seguimiento y evaluación** (USD 9.5M, de los cuales el 33% con fondos del BM y el 67% con fondos de contrapartida). Este componente financiará la gestión del proyecto por parte de un equipo de especialistas en coordinación de proyectos, técnicos, adquisiciones, medioambientales y sociales, financieros y de seguimiento y evaluación. El componente también cubrirá consultorías y asistencia técnica que refuercen las medidas de mitigación y adaptación al clima durante la ejecución y apoyen un seguimiento y evaluación rigurosos de los indicadores relacionados con el clima.

Figura 11. Complementariedad entre subvenciones



**C. Beneficiarios del proyecto**

46. **El SOP beneficiará directamente al CONCYTEC y a las instituciones clave del SINACTI, así como a los investigadores y a los estudiantes de enseñanza superior.** Dotará a los principales actores institucionales de mejores herramientas para una gestión más eficiente y eficaz del SINACTI, incluyendo la prestación de servicios al sector público y privado, el desarrollo de políticas, programas e instrumentos vinculados a la promoción de CTI. Las intervenciones del proyecto beneficiarán a universidades licenciadas por la SUNEDU, institutos de investigación públicos y



## Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

privados con laboratorios, así como a miembros de grupos, centros o institutos de investigación y desarrollo de entidades públicas y privadas y empresas que participen en redes de investigación o se beneficien del apoyo a la transferencia de tecnología. El proyecto también beneficiará directamente a estudiantes, investigadores y profesionales que reciban financiación para becas de doctorado y proyectos de investigación, así como a empresas y emprendedores que reciban financiación para invertir en proyectos de investigación e innovación. El proyecto también beneficiará a las mujeres y a los grupos vulnerables y desatendidos (pueblos indígenas, afroperuanos, nivel socioeconómico bajo, regiones fuera de Lima Metropolitana) a través de actividades de divulgación proactivas para animarles a solicitar ayudas y becas.

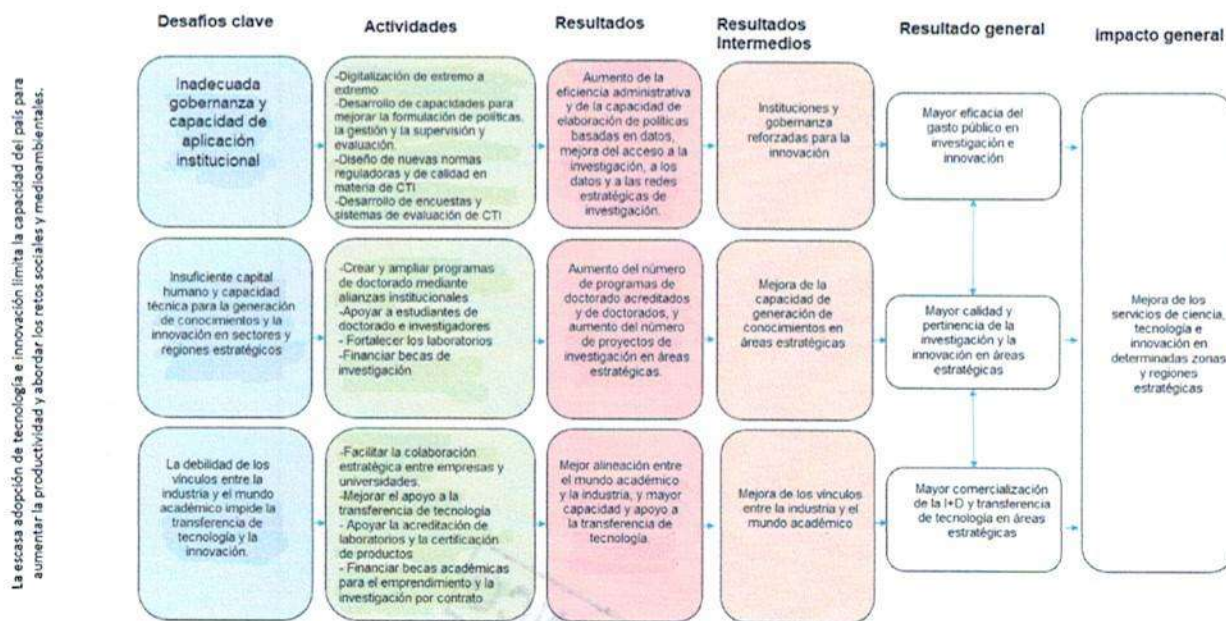
47. **Los proyectos también beneficiarán indirectamente a:** (i) los empleados de las universidades y centros de investigación que reciben fondos del proyecto; (ii) los consumidores que pueden acceder a nuevos y mejores productos y servicios gracias a la innovación; (iii) el Gobierno a través del aumento de los ingresos procedentes del valor añadido de las nuevas actividades generadas o reforzadas gracias a la innovación; y (iv) el clima y el entorno natural a través del despliegue de nuevas tecnologías de adaptación y mitigación del cambio climático. Los comentarios de los beneficiarios se recogerán a través de la participación en el diálogo público-privado del componente 3 y las encuestas sobre gastos y programas públicos del componente 1.
48. **El proyecto tiene un diseño muy orientado al ciudadano y al beneficiario.** El Plan de Participación de las Partes Interesadas (PPPI) incluye: (i) una estrategia de difusión de información, (ii) una estrategia de consulta, (iii) una estrategia para la incorporación de grupos vulnerables en las consultas (indígenas, afroperuanos, personas con discapacidad) y, si procede (iv) una estrategia para la participación de los pueblos indígenas. El PPPI también incluye mecanismos para atender quejas, reclamaciones y consultas. El Componente 3 emplea un enfoque de vanguardia para implicar activamente a las partes interesadas y a los beneficiarios en el diseño y la ejecución del proyecto a través de las Iniciativas de Vinculación Academia-Industria (IVAI). Las IVAI incluyen procesos participativos intensivos con empresas, universidades e instituciones de apoyo en cadenas de valor seleccionadas (dentro de las Áreas Estratégicas). Los procesos participativos (en el Subcomponente 3.1.1) permitirán a los beneficiarios proporcionar información sobre sus necesidades de mejora, que luego se codificarán mediante Planes de Mejora de la Innovación elaborados conjuntamente con los beneficiarios (empresas, universidades, etc.). Las necesidades identificadas podrán entonces financiarse a través de las subvenciones de contrapartida para la investigación en el Subcomponente 3.2.1, proporcionando un canal directo para que el proyecto cierre el bucle en términos de respuesta a la retroalimentación de los beneficiarios. La opinión de los beneficiarios se recoge en el marco de resultados a través del indicador "Número de diálogos entre la industria y el mundo académico centrados en la cadena de valor facilitados (IVAI)". Además, el Componente 1 financiará varias encuestas destinadas a comprender las percepciones y necesidades del público, las empresas y las instituciones de investigación relacionadas con CTI (Subcomponente 1.1.3). El marco de resultados incluye un indicador titulado "Número de encuestas de CTI publicadas" para comprobar si se han completado dichas encuestas.

### D. Cadena de resultados

49. **La teoría del cambio (TOC) empleada por el proyecto (Figura 12) muestra cómo las actividades propuestas abordan los retos clave mediante la generación de productos del proyecto, que conducen a resultados intermedios, y contribuyen al impacto global para alcanzar el OPD.** El supuesto en el que se basa la teoría del cambio del proyecto es que abordar las deficiencias a nivel de los factores de atracción e impulso de la innovación mejorará la capacidad del Sistema Nacional de Innovación (SINACTI) para contribuir a la competitividad, la productividad y la diversificación de la economía y abordar los principales retos de desarrollo, incluidos los relativos a las disparidades regionales, la participación femenina en el sistema de CTI y el crecimiento ecológico.

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500

Figura 12. Teoría del cambio



**50. La lógica de la teoría del cambio sigue estos supuestos:**

- El fortalecimiento de la capacidad del CONCYTEC como órgano rector del SINACTI, y más ampliamente el fortalecimiento de la capacidad de coordinación y gestión de los actores institucionales clave (IPI y universidades), mejorará en gran medida la eficiencia y eficacia del gasto público en innovación y la formulación de políticas basadas en la evidencia e informadas regionalmente;
- El aumento de la cantidad de investigadores calificados y de doctorados contribuirá a incrementar la cantidad y la calidad de los resultados de la investigación, los proyectos de I+D en colaboración y el intercambio de conocimientos;<sup>73</sup>
- Mejorar los vínculos entre el mundo académico y la industria<sup>74</sup> y el acceso a la financiación en las fases críticas en las que la inversión del sector privado no suele estar disponible (fases de preparación previa a la inversión y de puesta en marcha) mejorarán la adecuación entre los resultados de la I+D y las necesidades del mercado, mejorando así el rendimiento de la inversión en I+D en términos de innovación en la economía real.<sup>75</sup>

51. Se espera que los resultados intermedios de los proyectos contribuyan a un SINACTI más eficiente y eficaz que apoye la competitividad y el crecimiento económico sostenible en Perú.

**E. Justificación de la participación de los bancos y papel de los socios**

52. La financiación del sector público para lograr los beneficios previstos está justificada porque las actividades del proyecto abordarán numerosos fallos del mercado y de coordinación asociados a la naturaleza intrínseca del proceso de innovación, que a menudo hacen que los beneficios sociales

<sup>73</sup> Además de mejorar la calidad de la educación superior y sus resultados en términos de mano de obra cualificada.

<sup>74</sup> Mediante el aumento de las capacidades de transferencia de tecnología y la mejora del diálogo entre la industria y el mundo académico en las cadenas de valor de búsqueda de innovación.

<sup>75</sup> Medido por el aumento del número de empresas derivadas y/o el rendimiento comercial de las patentes.



**Banco Mundial**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)**

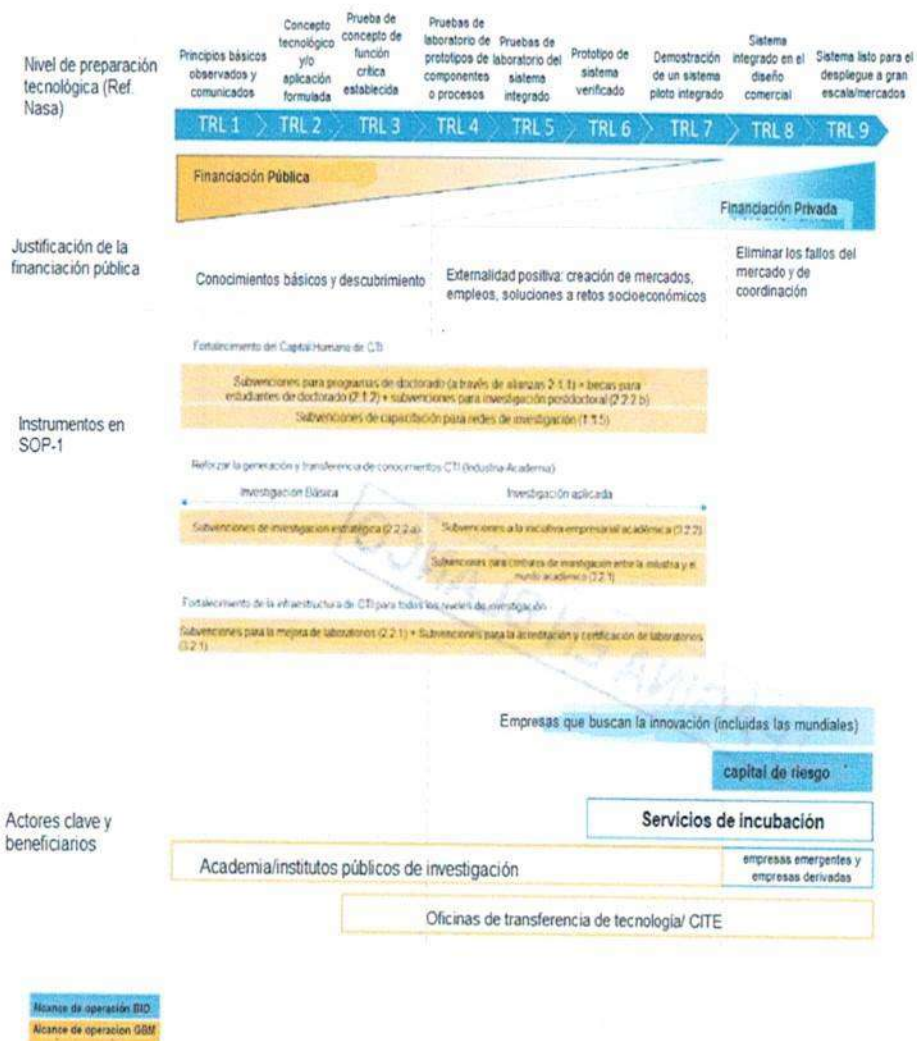
de la innovación sean superiores a los beneficios privados y conducen a niveles de innovación inferiores a los socialmente deseables. El proyecto invierte en bienes y actividades públicos para superar los fallos del mercado, la Administración y la coordinación, entre ellos: (i) la información asimétrica, las externalidades positivas y los fallos de coordinación que conducen a la infraproducción de investigación científica relevante; (ii) los rendimientos inciertos de la innovación y el miedo a la apropiabilidad que conducen a una inversión subóptima del sector privado; y (iii) los activos intangibles no susceptibles de financiación tradicional que limitan el acceso a la financiación de la innovación. El proyecto también pretende aumentar la calidad y pertinencia de la investigación científica, lo que conducirá a una mayor comercialización e inversión privada en I+D y, mediante la reducción de riesgos en la financiación de empresas derivadas, a la captación masiva de capital riesgo privado.

53. **La justificación del gasto público frente al privado es especialmente elevada en los niveles bajos de preparación tecnológica y disminuye a medida que aumenta el nivel de preparación tecnológica (TRL) (fig. 12).** La financiación pública es la que más se justifica y tiende a constituir la mayor parte del gasto para los niveles bajos de TRL, en los que el riesgo de fracaso es mayor, pero los beneficios públicos potenciales de los conocimientos básicos y los descubrimientos también son sustanciales. Los principales beneficiarios en este extremo del espectro del mercado del conocimiento y la innovación son el mundo académico, los IPI y OTT, y el SOP propuesto les prestará apoyo a través del desarrollo de capacidades en el componente 1 y de becas de investigación y doctorado en el componente 2. En niveles superiores de TRL, como prototipos y pruebas de laboratorio, la financiación pública puede seguir siendo necesaria para optimizar externalidades positivas como la creación de mercado y empleo, así como la búsqueda de soluciones a retos socioeconómicos. El SOP prestará apoyo a través de subvenciones de contrapartida para la investigación por contrato y becas de emprendimiento académico en el componente 3, que también beneficiarán a las empresas que buscan la innovación.
54. **Como socio estratégico actual y a largo plazo en el desarrollo del sistema nacional de innovación de Perú, el BM está bien posicionado para complementar y avanzar en los esfuerzos del Gobierno.** El Gobierno ha buscado la participación del BM por tres razones principales: (a) la capacidad del Banco para movilizar y aportar las mejores prácticas internacionales y el conocimiento y la experiencia mundiales al fortalecimiento del sistema nacional de innovación; (b) la necesidad de financiación a largo plazo, estratégica y estable para implementar una serie de programas integrados que ayudarán a lograr un crecimiento económico sostenible y a largo plazo; y (c) el profundo conocimiento que el BM ha desarrollado en los últimos 4 años financiando y apoyando técnicamente a la mayoría de los actores clave del sistema nacional de innovación (SINACTI), incluyendo a CONCYTEC como gobernador del sistema (a través de la operación SCTI en curso), PRODUCE (a través del PENIPA FPI) y el Ministerio de Agricultura (a través del PNIA FPI).

Ada Smyrna Espino Mejia  
CTP N.º 0500



Figura 13: Justificación del gasto público (frente al privado) en el mercado del conocimiento y la innovación



Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 0500

## F. Lecciones aprendidas y reflejadas en el diseño del proyecto

55. **Los compromisos en curso del GBM en Perú han dado una serie de resultados a corto plazo.** Por ejemplo, el proyecto SCTI ha financiado 190 proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico con la participación de más de 2,200 investigadores; la mejora de la infraestructura de investigación de 17 laboratorios; la financiación de 10 programas de doctorado con la participación de 98 becarios, y el apoyo a 100 empresas emergentes con un programa de desarrollo de capacidades y mejora del acceso a los mercados. Por último, la operación SCTI ha comenzado recientemente a poner a prueba subvenciones competitivas para financiar la I+D potencialmente viable desde el punto de vista comercial generada en instituciones públicas y privadas, así como diálogos público-privados específicos de la cadena de valor para alinear mejor la oferta de I+D con las necesidades del mercado en la economía real. El PNIA también financió 600 subproyectos de innovación en los ámbitos de la investigación aplicada (59), la investigación adaptativa (129), la extensión (367) y los sistemas de semillas (45), llegando a más de 41,000 productores, 762



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

beneficiarios institucionales (incluidos institutos de investigación públicos y privados, universidades e institutos tecnológicos, empresas privadas, ONG, organizaciones de productores e instituciones públicas) y movilizándolo unos 36 millones de soles en financiación de contrapartida. El PNIPA ha financiado hasta ahora 1,324 subproyectos de innovación (237 en pesca y 1,087 en acuicultura) a través de cuatro ventanas: (1) investigación aplicada (135 subproyectos), (2) investigación adaptativa (90 subproyectos), (3) extensión (899 subproyectos) y (4) desarrollo de capacidades (200 subproyectos). Además, se han encargado 13 subproyectos no competitivos para abordar prioridades sectoriales, especialmente la superación de las deficiencias de los sistemas sanitarios y fitosanitarios en el sector de la pesca y la acuicultura.

56. **El diseño del proyecto se ha basado en gran medida en las lecciones aprendidas de estas operaciones de innovación en curso, en particular SCTI (P156250),** y su actual Revisión del Gasto Público del SINACTI, su programa de desarrollo de capacidades para las Iniciativas de Vinculación Industria-Academia - IVAI - y su importante apoyo a los programas de doctorado y a la I+D en las universidades públicas. Las lecciones aprendidas de la actual operación SCTI incluyen:

- (a) La capacidad institucional del organismo ejecutor se debilitó en lugar de reforzarse cuando el CONCYTEC, centrado en las políticas, se fusionó con el FONDECYT, centrado en la ejecución y las operaciones. En lugar de racionalizar y simplificar las autorizaciones (por ejemplo, en materia de adquisiciones), se duplicaron los procesos entre varios equipos (equipo del proyecto y equipos administrativos de CONCYTEC). Finalmente, se reestructuró el actual funcionamiento del SCTI para asignar la ejecución únicamente a FONDECYT (bajo su nuevo nombre, PROCENCIA), garantizando al mismo tiempo que el personal de CONCYTEC siguiera dirigiendo las cuestiones de fondo técnico (por ejemplo, los TOR, los comités de evaluación). Cabe señalar que, incluso con una estructura más clara de los flujos de trabajo, es muy necesario reforzar: i) la UEP con personal altamente calificado en materia de directrices y procesos fiduciarios del BM; y ii) los departamentos técnicos del CONCYTEC con los expertos pertinentes. Estas lecciones han sido adoptadas por este proyecto y se reflejan en sus disposiciones institucionales y en los nuevos Manuales de Operaciones del Proyecto, en los que se hace mucho hincapié en anticipar las necesidades de apoyo a la capacidad institucional. Las disposiciones de ejecución también reflejan las lecciones aprendidas de un proyecto de innovación similar en Uruguay, en el que se constató que hacer que un único organismo sea responsable de la ejecución del proyecto mejora la coordinación, la eficacia y la eficiencia del mismo.<sup>76</sup>
- (b) Muchas universidades tienen importantes dificultades para ejecutar proyectos de investigación, limitadas por procedimientos onerosos o por una menor capacidad de ejecución. Los errores en la tramitación de la documentación de algunos de los investigadores extranjeros o retornados, así como otros retrasos en la contratación, han dado lugar a quejas y reclamaciones por parte de los investigadores. La adopción del enfoque de "Alianza" (componente 2.1), en el que las universidades más experimentadas pueden funcionar como ancla y liderar un grupo de instituciones que incluye a otras menos experimentadas, permite abordar muchos de estos retos aprovechando las capacidades de la universidad ancla y creando economías de escala que justifican la contratación sistémica de los servicios logísticos y de apoyo que necesita cada Alianza para llevar a cabo las actividades planificadas.
- (c) Hasta ahora, los proyectos de financiación del desarrollo relacionados con la innovación en Perú se han centrado en la oferta de conocimientos (por ejemplo, investigación en el mundo

Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 0500

<sup>76</sup> Informe de ejecución y resultados. 2015. Promoción de la innovación para mejorar la competitividad (P095520). Uruguay.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

académico y en institutos públicos, doctorados) o en la demanda de I+D del sector privado (por ejemplo, adopción de tecnología o inversión en servicios internos de I+D). Se ha prestado menos atención al área sutil pero crítica de "conectar" la investigación con el mercado. Un aspecto clave de esta conexión es garantizar que los conocimientos producidos sean relevantes tanto para el sector privado como para los beneficios sociales de interés público. Las principales actividades que pueden facilitar la conexión de la investigación con el mercado son: la promoción de un diálogo entre el mundo académico y la industria centrado en el mercado y en la cadena de valor sobre las posibles necesidades en materia de innovación y tecnología; la transferencia de tecnología derivada de la actividad investigadora; la realización de contratos de investigación para resolver problemas de las empresas; la facilitación de la prestación de servicios técnicos por parte del mundo académico y los IPI a organismos públicos y privados, y la formación a medida para el desarrollo profesional en competencias avanzadas que no conducen necesariamente a la obtención de un título. Normalmente, la mayoría de estas actividades en las universidades, si no todas, se combinan en una única unidad con escasa capacidad de absorción y ejecución. El proyecto propuesto reforzará la conexión entre la oferta y la demanda en el ecosistema de la innovación mediante el apoyo al diálogo entre la industria y el mundo académico, las capacidades de transferencia de tecnología y la investigación por contrato. El proyecto también iniciará reformas de los IPI destinadas a prestar servicios a organismos privados y públicos.

- (d) En el marco de la actual operación del SCTI en Perú, se están facilitando ocho diálogos público-privados entre la industria y el mundo académico. Estos diálogos han generado una fuerte participación y han proporcionado pruebas basadas en datos, a partir de análisis de mercado, de que la demanda del mercado en siete de las ocho cadenas de valor piloto es cada vez más sensible a la mitigación y adaptación al cambio climático, lo que requiere que las empresas (y la I+D pertinente) innoven y hagan frente a esta tendencia en evolución. El nuevo proyecto se basará en este impulso de información política y se centrará en gran medida en las cadenas de valor verdes o ecológicas, la bioeconomía, la economía circular y la salud.
- (e) La gestión del programa de apoyo a las empresas emergentes en el marco del actual proyecto SCTI está resultando más difícil para CONCYTEC/PROCIENCIA de lo previsto inicialmente, lo que sugiere que estas actividades serían más eficaces si el organismo de ejecución incluyera el apoyo a las empresas en sus servicios básicos (por ejemplo, ProInnovate). La evaluación de impacto del programa, que se está llevando a cabo mediante un ensayo de control aleatorio (ECA), proporcionará un análisis exhaustivo e informará sobre la oportunidad de ampliarlo en futuros proyectos del SOP. La evaluación de impacto también puede ser útil para otros proyectos en Perú financiados por el Gobierno, el GBM o los socios de desarrollo.
- (f) Sin embargo, el propio enfoque de la Evaluación de Impacto basada en ECA ha suscitado un gran interés y aceptación por parte de los departamentos de seguimiento de CONCYTEC y PROCIENCIA, y está a punto de aplicarse en el SOP, ya que es probable que el número de beneficiarios elegibles sea significativamente superior a lo que el proyecto puede permitirse apoyar. En tales casos, la aplicación de una selección aleatoria podría ser posible, y aprovecharse para llevar a cabo otras IE basadas en ECA sobre programas y actividades, informando así mejor las políticas y programas futuros.
- (g) Se necesita un plazo mucho más largo para que surjan resultados e impactos de las inversiones relacionadas con la I+D (por ejemplo, gobernanza institucional, desarrollo de la investigación y la tecnología, doctorados y resultados relacionados, desarrollo de productos de investigación listos para la inversión y transferencia de tecnología). La actividad crítica de

Ada Smyrna Espino Mejia  
CTP N.º 0500



Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

desarrollo de capacidades de las instituciones (por ejemplo, CONCYTEC, Universidades) tarda un tiempo considerable en afianzarse y mejorar el rendimiento en la ejecución de actividades clave (por ejemplo, programas de doctorado). Los esfuerzos actuales para desarrollar la capacidad de las universidades y de CONCYTEC-FONDECYT destacan la importancia de la constancia a largo plazo y de un enfoque gradual para adaptarse a la capacidad de absorción de las instituciones receptoras. Esto es coherente con las lecciones aprendidas de proyectos similares del BM en Argentina, Uruguay y Colombia y de los países de la OCDE, que sugieren que se necesita mucho tiempo y coherencia política para que se desarrollen los Sistemas Nacionales de Innovación. Los impactos en el sector privado también requieren horizontes a más largo plazo: un proyecto de investigación puede llevar varios años antes de alcanzar la prueba de concepto, momento en el que se necesita una serie de actividades de I+D adicionales (apoyadas por el proyecto) para alcanzar la preparación para la inversión y, a continuación, derivar hacia el sector privado y dar lugar a una solicitud de patente. SOP no sólo ofrece un calendario más adecuado, sino también la oportunidad de aprender de los primeros proyectos e inversiones para mejorar y ajustar los proyectos posteriores. La continuidad y la coherencia de los esfuerzos a lo largo de un período como el de SOP propuesto para Perú resultaron cruciales en recientes proyectos del Banco en Argentina, donde se alcanzaron objetivos de desarrollo sustancialmente similares.

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500

### III. MODALIDADES DE APLICACIÓN

#### A. Disposiciones institucionales y de aplicación

57. **El organismo de ejecución de este proyecto es el Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados (PROCIENCIA).** PROCIENCIA es una agencia dependiente del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC). Como una de las dos principales instituciones operativas (junto con PROINOVATE) responsables de la implementación de los programas nacionales de STI, y la encargada formalmente de implementar los fondos dedicados a la investigación en universidades e instituciones públicas, PROCIENCIA será responsable de todas las funciones administrativas, fiduciarias y de salvaguardias del proyecto, así como de la gestión de los fondos competitivos de subvenciones y becas.
58. **PROCIENCIA fue creada en julio de 2021 mediante la absorción de FONDECYT, lo que le otorgó una importante experiencia en la implementación de programas de CTI.** FONDECYT (Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Tecnológica) fue anteriormente el brazo operativo del CONCYTEC, con la responsabilidad de gestionar programas de apoyo a la investigación básica y aplicada, la transferencia de tecnología y la educación superior. FONDECYT fue la agencia ejecutora del Proyecto de *Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú* (SCTI; P156250), financiado por el Banco Mundial e iniciado en 2018. A raíz de la Ley 31520, PROCIENCIA está en proceso de absorber las responsabilidades y capacidades de FONDECYT, incluso para implementar el proyecto SCTI.<sup>77</sup> Esto proporciona a FONDECYT/PROCIENCIA una importante experiencia operativa en la gestión de programas de apoyo a la CTI. Se espera que PROCIENCIA siga contando con especialistas técnicos, en adquisiciones,

<sup>77</sup> La creación de PROCIENCIA respondió a la necesidad de optimizar el uso de los recursos públicos y evitar la superposición de mandatos y funciones en las áreas de investigación científica, formación de capital humano, desarrollo tecnológico e innovación. PROCIENCIA tiene un plazo de operación de quince años una vez finalizado el proceso de fusión con FONDECYT. Una condición de efectividad del proyecto es que el Prestatario haya proporcionado evidencia satisfactoria al Banco de que PROCIENCIA ha iniciado operaciones de conformidad con la quinta disposición complementaria final del Decreto Supremo No. 051-2021-PCM que crea PROCIENCIA (es decir, que el proceso de fusión FONDECYT-PROCIENCIA ha concluido).



## Banco Mundial

### FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

gestión financiera, desembolsos y salvaguardias (como prolongación de sus capacidades actuales en el marco del proyecto de CTI en curso). PROCENCIA será responsable de las solicitudes de desembolso al Banco, así como de la preparación de las auditorías anuales y su presentación al Banco.

59. **CONCYTEC desempeñará un papel clave de gestión técnica y supervisión.** CONCYTEC es el organismo encargado del SINACTI (Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación) y depende de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). CONCYTEC estará a cargo del diseño técnico de las intervenciones del proyecto, la preparación de los manuales de operaciones generales y específicos del proyecto (incluyendo cualquier cambio a los manuales), la preparación de los términos de referencia, las evaluaciones de impacto y la supervisión técnica de la implementación de las actividades que buscan fortalecer el SINACTI, así como cualquier actividad que requiera supervisión técnica especial. En resumen, CONCYTEC, como institución rectora en materia de ciencia, tecnología e innovación, es responsable del diseño de todos los instrumentos financieros del Proyecto, mientras que PROCENCIA es responsable de su ejecución.
60. **Basándose en las lecciones aprendidas del proyecto SCTI en curso** (véase la sección II.F supra), CONCYTEC-FONDECYT y el Banco convinieron en que sería necesario un nuevo acuerdo institucional (descrito más arriba) para este nuevo proyecto, a fin de garantizar un enfoque de ejecución racionalizado. El Proyecto existente ya ha sido reestructurado para adoptar este nuevo acuerdo institucional.

#### B. Disposiciones de seguimiento y evaluación de los resultados

61. **El sistema de seguimiento y evaluación del SOP seguirá el marco de resultados descrito en el anexo 1.** El proyecto se basará en los sistemas de seguimiento y evaluación existentes en PROCENCIA y el componente 1 apoyará el desarrollo y la mejora de los sistemas de seguimiento y evaluación. Varios resultados se desglosarán por género y financiación climática, como se indica en el marco de resultados. PROCENCIA preparará informes semestrales con datos para el marco de resultados, que se revisarán y discutirán con el Grupo del Banco Mundial. Los datos del marco de resultados se recogerán en los informes sobre el estado de ejecución y los resultados que el equipo del Banco Mundial preparará periódicamente. El apoyo a la ejecución prestado por el equipo del Banco Mundial también mejorará el seguimiento y la evaluación de los resultados. De este modo, se evaluarán de forma continua los progresos realizados en relación con los objetivos.
62. **Se diseñará un proceso de aprendizaje adaptativo que se integrará en la estrategia de seguimiento y evaluación y en el marco de resultados.** El sistema de seguimiento y evaluación generará datos periódicos en tiempo real para permitir la flexibilidad y la corrección a mitad de camino. Basándose en la recogida frecuente de datos para los indicadores intermedios, el programa perfeccionará el diseño de los siguientes proyectos de SOP. Los objetivos intermedios se fijarán a mitad del primer proyecto, y podrán servir como "desencadenantes" o medidas sustitutivas para empezar a preparar el segundo proyecto (o el tercero, si se considera necesario).
63. **Aprovechando la experiencia y el desarrollo de capacidades en evaluaciones de impacto de ensayos controlados aleatorios (ECA) adquiridos durante el actual proyecto SCTI,** PROCENCIA tratará de aplicar evaluaciones de impacto basadas en ECA a ventanas de subvención en las que el número de solicitantes elegibles y calificados supere ampliamente la disponibilidad de fondos. El sistema aleatorio garantizará la percepción de equidad en la selección de los beneficiarios (entre el mayor número de empresas calificadas y elegibles), al tiempo que ayudará a medir con mayor precisión los efectos del programa.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

### C. Sostenibilidad

64. **La probabilidad de que los beneficios del proyecto se mantengan más allá del periodo de ejecución del proyecto es alta.** Las intervenciones del componente 1 contribuirán a una gobernanza más eficaz y eficiente del SINACTI, a una mejor coordinación institucional y a un mejor diseño y ejecución de los programas. Las inversiones del componente 2 ayudarán a atraer y fortalecer el capital humano en CTI y a alinear la producción de resultados de investigación con la demanda demostrada del sector privado, así como con las prioridades sociales y medioambientales de Perú, como el crecimiento verde y el desarrollo regional. El Componente 3 contribuirá a la creación de una mejor alineación entre las áreas de enfoque del SINACTI y las necesidades del sector privado, fomentando nuevos vínculos productivos entre las empresas y el mundo académico, lo que debería aumentar gradualmente la inversión directa del sector privado en innovación e I+D, incluso en proyectos de colaboración con instituciones clave del SINACTI beneficiarias de este proyecto. El enfoque del SOP sirve para reforzar aún más la sostenibilidad aprovechando y fortaleciendo las capacidades desarrolladas en proyectos anteriores de la serie.
65. **La sostenibilidad del proyecto también queda demostrada por la estrecha alineación de las actividades propuestas con las políticas nacionales de competitividad, ciencia e innovación.** El desarrollo de un sistema robusto de ciencia, tecnología e innovación es una alta prioridad en la agenda de desarrollo de Perú, como lo demuestra el lanzamiento de PROCENCIA en marzo de 2021. PROCENCIA tiene como objetivo asegurar la coordinación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, y el uso eficiente de los recursos públicos bajo un moderno sistema de gestión pública. PROCENCIA es administrada directamente por el CONCYTEC, que a su vez depende directamente de la Presidencia del Consejo de Ministros, un órgano decisorio de alto nivel con representantes de los ministerios pertinentes.

Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 0500

## IV. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### A. Análisis técnico, económico y financiero (si procede)

66. **El Gobierno realizó un análisis económico exhaustivo del proyecto como parte de los requisitos del sistema de inversión pública de Perú (Invierte.pe).**<sup>78</sup> El análisis económico, con algunos ajustes menores por parte del BM, se resume en el Anexo 2. En él se constata que los beneficios privados y sociales del proyecto superan sus costos sociales. Los beneficios privados están relacionados con las ganancias obtenidas de las ventas de productos y servicios más innovadores por parte de las empresas innovadoras, así como con los ingresos fiscales adicionales que el Estado puede recaudar asociados a dichas ganancias. Los beneficios sociales están relacionados con el excedente adicional del consumidor obtenido por la reducción de los precios de los productos y/o el aumento de la calidad de los bienes existentes. En conjunto, el valor actual neto del proyecto se estima en USD 6.8 millones (25 millones de PEN) a una tasa de descuento social del 8%. Los cálculos tienen en cuenta los beneficios sociales previstos en un horizonte de 10 años para los casos de aumento de la innovación y la investigación, y de 15 años para el aumento del número de investigadores con doctorado. Teniendo en cuenta todos los componentes, la tasa de rentabilidad económica del proyecto es del 9.4%.

### B. Fiduciario

#### (i) Gestión financiera

<sup>78</sup> Ver Estudio de Preinversión a Nivel Perfil "Mejoramiento y ampliación de los servicios de CTI para Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación", junio 2021.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

67. **De setiembre a noviembre de 2021 se llevó a cabo una Evaluación de la Gestión Financiera (FMA) para evaluar la idoneidad de las disposiciones de FM para la ejecución del Proyecto.** La FMA recomienda una serie de medidas paliativas para hacer frente a los principales problemas de gestión financiera. Una vez aplicadas las medidas paliativas, las disposiciones propuestas en materia de gestión financiera cumplirán los requisitos fiduciarios mínimos del Banco.
68. **Resumen de las disposiciones sobre gestión financiera y rendición de cuentas.** En esta fase, el riesgo para el FM de este proyecto se considera **Sustancial**. El Proyecto será ejecutado por el *Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados (PROCIENCIA)*, que es una Unidad Ejecutora de Proyectos (UEP) del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). CONCYTEC es una entidad adscrita al Ministerio de la Presidencia (PCM) y será responsable del diseño técnico, supervisión y aprobación de los entregables del proyecto. PROCIENCIA es una nueva unidad ejecutora de proyecto (UEP) creada mediante la absorción de la anterior UEP FONDECYT que ejecuta el proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación Proyecto I (SCTI, P156250) parcialmente financiado con fondos del Banco. PROCIENCIA, una vez plenamente operativa, dispondrá de una línea presupuestaria independiente y de autonomía administrativa y fiduciaria. Así, PROCIENCIA (ex-FONDECYT) tiene experiencia previa en la ejecución de proyectos financiados con fondos del BM. Se espera que PROCIENCIA asigne parte de su propio personal y contrate nuevo personal con el fin de crear un equipo dedicado a la gestión del proyecto (PMT). Los aspectos fiduciarios del Proyecto serán responsabilidad de la Unidad de Administración (UA) de PROCIENCIA. Sin embargo, teniendo en cuenta el trabajo financiero adicional que el proyecto puede ocasionar, el PMT de PROCIENCIA tendrá, como personal FM mínimo, un especialista en gestión financiera y un especialista en presupuesto y planificación, con experiencia laboral en proyectos financiados por el BM, dedicados al proyecto. Sin embargo, los componentes 2 y 3 incluyen transferencias de fondos (Subvenciones) a varias entidades (como universidades, institutos públicos de investigación (IPI) y centros tecnológicos de innovación (CITE) que requerirán acuerdos financieros específicos. El Gobierno central de Perú cuenta con sólidos sistemas de finanzas públicas y el proyecto ejecutado por PROCIENCIA se beneficiará del uso de dichos sistemas nacionales en las áreas de presupuestación, flujo de fondos, contabilidad y auditoría, así como del uso del sistema de información financiera pública SIAF.
69. **Principales riesgos del FM y medidas paliativas.** La dimensión de gestión financiera del proyecto podría verse afectada por los siguientes riesgos y retos principales: (i) PROCIENCIA está pendiente de entrar en pleno funcionamiento con el respectivo acceso a los sistemas financieros públicos y la asignación presupuestaria; (ii) retrasos en la asignación presupuestaria de recursos para el proyecto (tanto del BM como de la contraparte); (iii) escasez de personal para hacer frente al flujo de trabajo fiduciario adicional del proyecto; (iv) falta de integración de los sistemas de información financiera para producir informes financieros, informes de subproyectos y justificación de gastos oportunos y precisos para el Banco; (v) retrasos en el seguimiento de la justificación de los gastos por parte de las unidades ejecutoras de las subvenciones (como las universidades, entre otras instituciones); y (vi) retrasos en la ejecución de los fondos debido a la lenta coordinación entre los equipos técnicos y administrativos de CONCYTEC y PROCIENCIA; y (vii) definición pendiente del capítulo FM del MOP, incluidos los acuerdos de auditoría.
70. **Las medidas de mitigación propuestas para gestionar los riesgos de gestión financiera del proyecto incluyen:** (i) PROCIENCIA deberá ser completamente operativa (condición de eficacia); (ii) el Equipo de Gestión del Proyecto de PROCIENCIA deberá tener como personal mínimo de gestión financiera un especialista en gestión financiera y un especialista en presupuesto y planificación, con experiencia laboral en proyectos financiados por el BM, contratados con arreglo a unos términos de referencia satisfactorios para el BM (pacto legal); (iii) la Oficina de Presupuesto y Planificación hará un seguimiento y garantizará que todos los recursos de la financiación se asignen oportuna y



## Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

adecuadamente después de la eficacia (iv) desarrollará una interfaz entre el sistema de seguimiento de subproyectos y el sistema de información financiera para evitar retrasos y posibles inexactitudes en los informes financieros (pacto fechado); (v) completará el manual operativo, incluido el capítulo de gestión financiera (FM): formatos de informes financieros, procesos, procedimientos, funciones y responsabilidades del equipo administrativo dentro de PROCENCIA para cumplir con los requisitos del Banco para gestionar el Proyecto (condición de eficacia); (vi) completar un manual operativo específico (MOE) para subproyectos (subvenciones) con procesos y procedimientos para un seguimiento adecuado de los fondos de los subproyectos (pacto fechado); y (vii) definir los términos de referencia para la auditoría externa, teniendo en cuenta los riesgos específicos identificados para este Proyecto. La conclusión general de la evaluación de la FM es que, una vez establecidas las medidas paliativas y definidas las actividades pendientes en materia de personal, presupuesto, contabilidad, presentación de informes y controles internos, las disposiciones propuestas para la FM cumplirán los requisitos fiduciarios mínimos del Banco Mundial.

### (ii) Adquisiciones

71. **PROCENCIA llevará a cabo las actividades de contratación de acuerdo con las Normas de contratación del Banco Mundial.** para los Prestatarios del FPI, con fecha de noviembre de 2020, para el suministro de bienes, servicios no relacionados con la consultoría y servicios de consultoría en el marco del proyecto.
72. **El Banco Mundial llevó a cabo de setiembre a noviembre de 2021 una evaluación de la capacidad de contratación de PROCENCIA** que será la entidad ejecutora de esta operación con el aporte de los equipos técnicos de CONCYTEC. PROCENCIA es una institución de reciente creación (mediante Decreto Supremo de marzo de 2021) que absorbe por fusión a FONDECYT. La evaluación concluyó que PROCENCIA (ex FONDECYT) ha incrementado su experiencia en adquisiciones bajo las Directrices del Banco Mundial en los últimos 3 años, ejecutando el actual proyecto financiado por el Banco (fase I). Lo ha hecho a través de una compleja estructura de gestión con CONCYTEC. Para la implementación de este nuevo proyecto, necesitará contratar y mantener a lo largo de la ejecución del proyecto profesional(es) calificado(s) con suficiente experiencia en adquisiciones bajo las Directrices y/o Reglamentos de Adquisiciones del Banco Mundial (al menos dos especialistas en adquisiciones con un equipo de apoyo). El/los profesional(es) deberá(n) dedicarse plenamente al Proyecto y responder adecuadamente a las actividades de adquisición a nivel central y de subproyectos. En el Anexo 1 se incluye un plan de mitigación para reforzar la capacidad de contratación de PROCENCIA.
73. **PROCENCIA ha desarrollado una Estrategia de contratación pública para el desarrollo (PPSD) que establece los mejores acuerdos de contratación pública para garantizar la optimización de los recursos y, al mismo tiempo, lograr eficazmente el objetivo de desarrollo del proyecto.** La PSD concluyó que los recursos del Proyecto se concentrarán en torno al 25% en gastos de contratación de servicios de consultoría, bienes y servicios no relacionados con la consultoría realizados directamente por PROCENCIA, y el 75% para subproyectos concedidos a través de subvenciones (convocatorias abiertas y competitivas) cuyas actividades de contratación serán llevadas a cabo por cada uno de los Beneficiarios Elegibles de la ejecución de cada subproyecto. La PSD se centra en los contratos de alto riesgo y alto valor y resume el entorno operativo en el que se ejecutará el proyecto, el análisis de mercado, la evaluación de riesgos y el análisis de diferentes enfoques para llevar a cabo la contratación de estas actividades (en el Anexo 1 se ofrecen más detalles). PROCENCIA ha elaborado un Plan de Adquisiciones que cubre al menos los primeros 18 meses de ejecución del proyecto, basándose en los resultados de la PSD.





**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

### C. Políticas operativas legales

	¿Activado?
Proyectos en vías navegables internacionales OP 7.50	No
Proyectos en áreas disputadas OP 7.60	No

### D. Medio ambiente y asuntos sociales

74. **La clasificación de riesgo ambiental y social propuesta para el Proyecto es Moderada según el Marco Ambiental y Social (MAS) del BM.** Dada la naturaleza y la escala de las actividades, se prevén riesgos e impactos potenciales bajos a moderados para el medio ambiente, la salud y la seguridad (EHS), principalmente asociados con la investigación aplicada (tanto en instituciones de investigación como sobre el terreno), el desarrollo tecnológico y las actividades de equipamiento de laboratorio. Se espera que estos riesgos e impactos sean: (i) temporales y/o reversibles; (ii) principalmente de magnitud baja (a moderada) y no se espera que causen efectos adversos graves para la salud humana y el medio ambiente, a pesar de que las actividades del proyecto podrían estar ubicadas dentro de hábitats naturales y naturales críticos; (iii) específicos del lugar; y (iv) fácilmente mitigables de manera predecible. La ESRS de la fase de evaluación contiene una descripción detallada de los riesgos e impactos sociales y de medio ambiente, salud y seguridad previstos.

75. **Para abordar y mitigar adecuadamente los riesgos e impactos sociales y de medio ambiente, salud y seguridad del Proyecto, el Prestatario ha preparado:** (i) un Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS)<sup>79</sup>, con los principios, directrices y procedimientos para evaluar los riesgos e impactos ambientales y sociales de cada intervención, en cumplimiento tanto de los requisitos nacionales como de las normas pertinentes. El MGAS incluye una Lista de Exclusión con las intervenciones no elegibles, incluidas las obras civiles, las intervenciones con riesgos ambientales y sociales sustanciales y elevados, las actividades que requerirían el Consentimiento Libre, Previo e Informado (FPIC) con los pueblos indígenas, entre otras. También detalla el proceso de desarrollo, aprobación e implementación de los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) de cada intervención a ser financiada en el marco de la convocatoria de propuestas de los componentes 2 y 3, incluyendo todas las medidas de gestión E&S necesarias de conformidad con las normas pertinentes del MAS y la normativa nacional; y (ii) un Plan de Participación de las Partes Interesadas (PPPI)<sup>80</sup> con una estrategia de comunicación con las partes interesadas. Estos documentos han sido redactados y divulgados en las páginas web del BM y del CONCYTEC en versiones preliminares antes de la evaluación del proyecto, el 12 de noviembre de 2021, junto con el Plan de Compromiso Ambiental y Social (PCAS).<sup>81</sup> Por último, el Prestatario preparará y divulgará los Procedimientos de Gestión Laboral (PGL) antes de la Vigencia del proyecto, tal y como se establece en el PCAS.

### V. SERVICIOS DE REPARACIÓN DE AGRAVIOS

<sup>79</sup> <https://www.gob.pe/institucion/concytec/informes-publicaciones/2342595-marco-de-gestion-ambiental-y-social-mgas>;  
<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/911211636719232685/environmental-and-social-management-framework-esmf-strengthening-perus-national-science-technology-and-innovation-system-p176297>

<sup>80</sup> <https://www.gob.pe/institucion/concytec/informes-publicaciones/2304095-plan-de-participacion-de-las-partes-interesadas-pppi>;  
<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/648211636755426371/stakeholder-engagement-plan-sep-strengthening-perus-national-science-technology-and-innovation-system-p176297>

<sup>81</sup> <https://www.gob.pe/institucion/concytec/informes-publicaciones/2342837-plan-de-compromisos-ambientales-y-sociales-pcas>;  
<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/398541636755402857/environmental-and-social-commitment-plan-escp-strengthening-perus-national-science-technology-and-innovation-system-p176297>



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

76. Las comunidades y las personas que se consideren perjudicadas por un proyecto apoyado por el Banco Mundial (BM) pueden presentar reclamaciones a los mecanismos de reparación de reclamaciones a nivel de proyecto o al Servicio de Reparación de Agravios (GRS) del BM. El GRS se asegura de que las quejas recibidas sean revisadas con prontitud con el fin de abordar las preocupaciones relacionadas con el proyecto. Las comunidades y personas afectadas por el proyecto pueden presentar su reclamación ante el Panel de Inspección independiente del BM, que determina si se ha producido, o podría producirse, un daño como resultado del incumplimiento por parte del BM de sus políticas y procedimientos. Las reclamaciones pueden presentarse en cualquier momento después de que las preocupaciones se hayan puesto directamente en conocimiento del Banco Mundial, y de que la dirección del Banco haya tenido la oportunidad de responder. Para más información sobre cómo presentar reclamaciones al Servicio de Reparación de Agravios (GRS) del Banco Mundial, visite <http://www.worldbank.org/en/projects-operations/products-and-services/grievance-redress-service>. Para obtener información sobre cómo presentar denuncias ante el Grupo de Inspección del Banco Mundial, visite [www.inspectionpanel.org](http://www.inspectionpanel.org).

## VI. PRINCIPALES RIESGOS

77. **En general, la calificación del riesgo del proyecto es de "Sustancial"**, debido principalmente a los riesgos fiduciarios, de capacidad institucional y políticos y de gobernanza. Los riesgos asociados al contexto macroeconómico, las estrategias y políticas sectoriales, el diseño técnico y los aspectos medioambientales y sociales son moderados o bajos.
78. **Riesgo fiduciario:** Sustancial. (i) CONCYTEC ejecuta actualmente un proyecto financiado por el Banco (SCTI, P156250), a través de FONDECYT como UEP, cuyo desempeño fiduciario ha mostrado algunas deficiencias importantes que han impactado la actual implementación del proyecto, (por ej. falta de claridad en los roles, responsabilidades y procedimientos internos, fallas en el mantenimiento y control de los registros de los procesos de adquisiciones, retrasos en algunos procesos de adquisiciones, y baja capacidad fiduciaria debido principalmente a la alta rotación de especialistas en Gestión Financiera (FM) y Adquisiciones); (ii) PROCIENCIA, una institución de reciente creación, absorbe a FONDECYT por fusión; la transición de la estructura jurídica actual (FONDECYT) a la nueva (PROCIENCIA) está actualmente en curso; y (iii) la mayor parte de las adquisiciones serán realizadas por los beneficiarios de las subvenciones, lo que añade complejidad a la gestión de las adquisiciones por parte de PROCIENCIA. Las medidas de mitigación del riesgo fiduciario y las acciones de desarrollo de capacidades están identificadas e incluidas en los planes de mitigación de FM y de adquisiciones. Las medidas de mitigación fiduciaria se refieren, entre otras cosas, a la planificación adecuada; la dotación de personal en PROCIENCIA; la definición de funciones, responsabilidades, procedimientos y presentación de informes en el Manual Operativo del Proyecto; la formación; la gestión de archivos y documentación; y el seguimiento y apoyo a los subproyectos.
79. **Capacidad institucional de ejecución y riesgo de sostenibilidad:** Sustancial. Este proyecto requiere y prevé una serie de actividades complejas y de vanguardia para fortalecer el sistema de CTIde Perú. La capacidad institucional de CONCYTEC y PROCIENCIA tendrá que afrontar el reto de proporcionar una gestión eficiente y unos conocimientos técnicos sofisticados, que son esenciales para llevar a cabo con éxito dichas actividades. En este sentido, la reforma del SINACTI ya ha reforzado significativamente la capacidad de PROCIENCIA (formalmente FONDECYT) para llevar a cabo su misión, al dotarla de mayor autonomía y medios para ejecutar dichos proyectos. También ha reforzado el papel de CONCYTEC como órgano rector del SINACTI, con un mandato de supervisión



**Banco Mundial**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)**

técnica de la acción política en materia de innovación. Sin embargo, como la aplicación de este nuevo contexto normativo y administrativo sigue siendo incipiente, el riesgo de que no alcance los resultados previstos sigue siendo sustancial. Para mitigar ese riesgo, en la operación se prevén inversiones en desarrollo de capacidades, de forma que se extraigan enseñanzas muy concretas y operativas del proyecto de CTI en curso. Entre ellas se incluyen asignaciones de fondos para contratar consultores "internos" que acompañarán a CONCYTEC (departamentos específicos con funciones de supervisión técnica) en la redacción de términos de referencia técnicamente sofisticados, la evaluación de propuestas técnicas durante el proceso de contratación de consultorías clave y el control de calidad de los resultados. También incluye un fuerte refuerzo de PROCENCIA en áreas como la contratación y la gestión financiera. Por último, en la preparación del proyecto se han invertido importantes esfuerzos en la elaboración del Manual de Operaciones del Proyecto, con especial énfasis en las actividades críticas para el impacto (por ejemplo, subvenciones competitivas, desarrollo de capacidades de terceros, como las OTT y los IPI). Por último, el Componente 1 también está diseñado para modernizar y fortalecer (y digitalizar) la capacidad de CONCYTEC y PROCENCIA a medio-largo plazo, y apoyar la implementación de la reforma del SINACTI.

80. **Riesgo político y de gobernanza:** Sustancial. Perú tiene un historial de frecuentes cambios de liderazgo y personal en los organismos homólogos. Si bien las inversiones en innovación han sido sistemáticamente respaldadas por todos los gobiernos en la última década, con un papel de liderazgo para el Ministerio de Economía y Finanzas en el seguimiento de los avances en los resultados en esta área, los frecuentes cambios en el gobierno podrían crear incertidumbre con respecto a la continua priorización de esta agenda. Recientemente, el Congreso ha cuestionado el papel de la SUNEDU, entidad responsable de la supervisión de las instituciones de educación superior, y ha avanzado en propuestas de reforma legislativa, al mismo tiempo que salían a la luz nuevas incidencias de conflicto de intereses entre congresistas y universidades privadas. Sin embargo, el apoyo del Ejecutivo a la SUNEDU se ha mantenido.



ADA SMYRNA ESPINO MEJIA  
CTP N.º 0500  
Traductora Colegiada Certificada CTP N.º 6500

Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 6500

TRADUCCIÓN CERTIFICADA N.º 0661-2023  
Página 51 de 82

**Banco Mundial**  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

**VII. MARCO DE RESULTADOS Y SEGUIMIENTO**

**Marco de resultados**

PAÍS: Perú

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE PERÚ

**Objetivos de desarrollo del proyecto**  
El objetivo del proyecto es mejorar los servicios de ciencia, tecnología e innovación en determinadas áreas estratégicas y regiones.

**Indicadores del objetivo de desarrollo del proyecto**

Nombre del indicador	PBC	Base de referencia	Objetivo final
<b>Mejorar los servicios de ciencia, tecnología e innovación en determinadas Áreas Estratégicas y regiones</b>			
Instituciones públicas de CTI con capacidad operativa adecuada (Número)	8.00		24.00
Estudiantes de doctorado que reciben becas financiadas por proyectos en programas de doctorado subvencionados (Número)	0.00		290.00
Tecnologías nuevas o actualizadas desarrolladas por consorcios dirigidos a cadenas de valor y empresas innovadoras (Número)	0.00		90.00
<b>Indicadores de resultados intermedios por componentes</b>			
<b>Nombre del indicador</b>	<b>PBC</b>	<b>Base de referencia</b>	<b>Objetivo final</b>

**Componente 1: Fortalecimiento institucional y de la gobernanza del SINACTI para impulsar la innovación en Perú**



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

ADA SMYRNA ESPINO MEJIA

CTP N.º 0500

Ada S. Espino Mejia

Traductora Colegiada Certificada CTP N.º 0500

TRADUCCIÓN CERTIFICADA N.º 0661-2023  
Página 52 de 82

Nombre del indicador	PBC	Base de referencia	Objetivo final
Finalización de la digitalización de CONCYTEC (Si/No)	No		Si
Encuestas de CTI publicadas y comentarios utilizados para la toma de decisiones (Número)	0.00		5.00
Institutos públicos de investigación que han elaborado un diagnóstico y una hoja de ruta para la reforma (Número)	0.00		5.00
<b>Componente 2: Desarrollo de capacidades para la generación de conocimientos en áreas estratégicas</b>			
Alianzas institucionales operativas para el desarrollo de capacidades de investigación (Número)	0.00		8.00
Alianzas institucionales operativas centradas en la investigación relacionada con el clima (Número)	0.00		4.00
Estudiantes de doctorado que reciben becas financiadas por proyectos en programas de doctorado subvencionados en el Área Estratégica de Clima (Número)	0.00		145.00
Estudiantes de doctorado de sexo femenino que reciben becas financiadas por proyectos en programas de doctorado subvencionados (Número)	0.00		116.00
Laboratorios de investigación reforzados y equipados (Número)	0.00		30.00
Proyectos de investigación puestos en marcha para reforzar las capacidades de las instituciones de CTI (Número)	0.00		290.00
<b>Componente 3 Fortalecimiento de los vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar la transferencia de tecnología y el desarrollo de la ciencia y la tecnología.</b>			
Diálogos industria-academia centrados en la cadena de valor facilitados (IVAI) (Número)	0.00		8.00
IVAI desarrolladas centradas en cadenas de valor fuera del Área Metropolitana de Lima (Número)	0.00		4.00
IVAI desarrolladas centradas en el Área Estratégica del Clima (Número)	0.00		4.00
Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) fortalecidas (Número)	0.00		5.00
OTT fortalecidas fuera del Área Metropolitana de Lima (Número)	0.00		2.00
Tecnologías y procesos de I+D desarrollados por consorcios orientados a cadenas de valor y empresas innovadoras en el	0.00		45.00





**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

TRADUCCIÓN CERTIFICADA N.º 0661-2023  
Página 53 de 82

ADA SMYRNA ESPINO MEJIA  
CTP N.º 0500  
Traductora Colegiada Certificada N.º 0500

Nombre del indicador	PBC	Base de referencia	Objetivo final
Área estratégica del clima (Número)			
Pruebas requeridas por las cadenas de valor certificadas por laboratorios (Número)	0.00		20.00
Tecnologías escaladas a un mayor nivel de preparación tecnológica (TRL) a través de becas de emprendimiento académico (Número)	0.00		12.00
Tecnologías escaladas a un nivel superior de preparación tecnológica (TRL) a través de becas de emprendimiento académico de las cuales están dentro del Área Estratégica de Clima (Número)	0.00		6.00
Tecnologías escaladas a un mayor nivel de preparación tecnológica (TRL) a través de becas de emprendimiento académico lideradas por mujeres (Número)	0.00		3.00
Préstamos de los Componentes 2 y 3 aplicados a actividades en el Área Estratégica del Clima (Porcentaje)	0.00		50.00

**Plan de seguimiento y evaluación: Indicadores DOP**

Nombre del indicador	Definición/Descripción	Frecuencia	Fuente de datos	Metodología de recolección de datos	Responsabilidad de la recolección de datos
Instituciones públicas de CTI con capacidad operativa adecuada	La capacidad operativa adecuada se define en términos de resultados de CTI producidos, por ejemplo, publicaciones, patentes y asociaciones, o equivalentes. Los valores umbral de los resultados se definirán en el Manual Operativo del Proyecto.	Anual	Por definir		PROCIENCIA



**Banco Mundial**  
FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Estudiantes de doctorado que reciben becas financiadas por proyectos en programas de doctorado subvencionados	Anual	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Tecnologías nuevas o actualizadas desarrolladas por consorcios dirigidos a cadenas de valor y empresas innovadoras	Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA

**Plan de seguimiento y evaluación: Indicadores de resultados intermedios**

Nombre del indicador	Frecuencia	Fuente de datos	Metodología de recolección de datos	Responsabilidad de la recolección de datos
----------------------	------------	-----------------	-------------------------------------	--

Finalizada la digitalización de CONCYTEC

PROCIENCIA

Se trata de un indicador de retroalimentación de los beneficiarios. Incluye encuestas sobre la percepción pública de la CTI, la I+D en las empresas, la adopción de tecnología en las empresas, las actividades en ciencia y tecnología y el equipamiento científico de los centros de investigación. Todas ellas tienen por objeto recabar la opinión del público y los beneficiarios sobre temas relacionados con los proyectos.

FECHA LÍMITE

PROCIENCIA

Publicación de encuestas sobre ciencia, tecnología e innovación y utilización de sus resultados en la toma de decisiones

PROCIENCIA

Institutos públicos de investigación que han elaborado un diagnóstico y una hoja de ruta para la reforma

PROCIENCIA



**Banco Mundial**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)**

<p>Alianzas institucionales operativas para el desarrollo de las capacidades de investigación</p>	<p>Semestral</p>	<p>Datos del proyecto</p>	<p>PROCIENCIA</p>
<p>Alianzas institucionales operativas centradas en la investigación sobre el clima</p>	<p>Semestral</p>	<p>Datos del proyecto</p>	<p>PROCIENCIA</p>
<p>Estudiantes de doctorado que reciben becas financiadas por proyectos en programas de doctorado subvencionados en el Área Estratégica del Clima</p>	<p>Anual</p>	<p>Datos del proyecto</p>	<p>PROCIENCIA</p>
<p>Estudiantes de doctorado que reciben becas financiadas por proyectos en programas de doctorado subvencionados</p>	<p>Anual</p>	<p>Datos del proyecto</p>	<p>PROCIENCIA</p>
<p>Laboratorios de investigación reforzados y equipados</p>	<p>Semestral</p>	<p>Datos del proyecto</p>	<p>PROCIENCIA</p>
<p>Lanzamiento de proyectos de investigación para reforzar las capacidades de las instituciones de STI</p>	<p>Annual</p>	<p>Datos del proyecto</p>	<p>PROCIENCIA</p>
<p>Facilitación de diálogos entre la industria y el mundo académico centrados en la cadena de valor (IVAI)</p>	<p>Semestral</p>	<p>Datos del proyecto</p>	<p>PROCIENCIA</p>

Se trata de un indicador de retroalimentación de los beneficiarios, ya que las IVAI incluyen procesos participativos intensivos con empresas, universidades e instituciones de apoyo en cadenas de valor seleccionadas (dentro de las áreas estratégicas). Los procesos participativos permitirán a los beneficiarios proporcionar información sobre sus necesidades de mejora, que luego se codificarán a través de planes de mejora de la innovación elaborados conjuntamente con los beneficiarios (empresas, universidades, etc.).





**Banco Mundial**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)**

IVAI desarrolladas centradas en cadenas de valor fuera del Área Metropolitana de Lima

IVAI desarrolladas centradas en el Área Estratégica del clima

Fortalecimiento de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT)

OTT reforzadas fuera del Área Metropolitana de Lima

Tecnologías y procesos de I+D desarrollados por consorcios dirigidos a cadenas de valor y empresas innovadoras en el Área Estratégica del Clima.

Pruebas exigidas por las cadenas de valor certificadas por laboratorios

Tecnologías escaladas a un mayor nivel de preparación tecnológica (TRL) mediante becas de emprendimiento académico.

Tecnologías escaladas a un nivel superior de preparación tecnológica (TRL) mediante becas de emprendimiento académico, de las cuales se encuentran dentro del Área Estratégica de Clima.

Tecnologías escaladas a un mayor nivel de preparación tecnológica (TRL) mediante becas de emprendimiento académico dirigidas por mujeres.

Préstamos de los Componentes 2 y 3 aplicados a actividades en el Área Estratégica del Clima

Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA
Semestral	Datos del proyecto	PROCIENCIA



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

### ANEXO 1: Modalidades de aplicación y plan de apoyo

PAÍS: Perú

#### FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN PERÚ - II

1. **El organismo de ejecución de este proyecto es el Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados (PROCIENCIA).** PROCIENCIA es una agencia dependiente del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC). Como una de las dos principales instituciones operativas (junto con PROINOVATE) responsables de la implementación de los programas nacionales de CTI, y la encargada formalmente de implementar los fondos dedicados a la investigación en universidades e instituciones públicas, PROCIENCIA será responsable de todas las funciones administrativas, fiduciarias y de salvaguarda del proyecto, así como de la gestión de los fondos concursables de subvenciones y becas.
2. **PROCIENCIA fue creada en julio de 2021 mediante la absorción de FONDECYT, lo que le otorgó una importante experiencia en la implementación de programas de CTI.** FONDECYT (Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Tecnológica) fue anteriormente el brazo operativo del CONCYTEC, con la responsabilidad de gestionar programas de apoyo a la investigación básica y aplicada, la transferencia de tecnología y la educación superior. FONDECYT fue la agencia ejecutora del proyecto *Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú* (SCTI; P156250), financiado por el Banco Mundial e iniciado en 2018. PROCIENCIA está en proceso de absorber las responsabilidades y capacidades de FONDECYT, incluida la implementación del proyecto SCTI. (Se espera que el proceso de fusión se complete durante el primer trimestre del año 2022 y es una condición de efectividad del proyecto). Esto otorga a FONDECYT una importante experiencia operativa en la gestión de programas de apoyo a la CTI. La creación de PROCIENCIA respondió a la necesidad de optimizar el uso de los recursos públicos y evitar la superposición de mandatos y funciones en las áreas de investigación científica, formación de capital humano, desarrollo tecnológico e innovación. PROCIENCIA tiene un plazo de funcionamiento de quince años, una vez finalizado el proceso de fusión con FONDECYT.
3. **CONCYTEC desempeñará un papel clave de gestión técnica y supervisión.** CONCYTEC es el organismo encargado del SINACTI (Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación) y depende de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). CONCYTEC estará a cargo del diseño técnico de las intervenciones del proyecto, la preparación de los manuales de operaciones generales y específicos del proyecto (incluyendo cualquier cambio a los manuales), la preparación de los términos de referencia, las evaluaciones de impacto y la supervisión técnica de la implementación de las actividades que buscan fortalecer el SINACTI, así como cualquier actividad que requiera supervisión técnica especial. En suma, CONCYTEC, como institución rectora en materia de ciencia, tecnología e innovación, es responsable del diseño de todos los instrumentos financieros del Proyecto, mientras que PROCIENCIA es responsable de su ejecución.

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500



## Banco Mundial

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

4. **CONCYTEC y PROCIENCIA colaborarán estrechamente durante la ejecución del proyecto.** PROCIENCIA convocará a las áreas técnicas de CONCYTEC para elaborar el Plan Operativo Anual. Este ejercicio tomará en cuenta tanto los requerimientos de apoyo técnico como administrativo necesarios para la eficiente ejecución del proyecto. CONCYTEC contará con el apoyo de especialistas técnicos y de adquisiciones para la elaboración de los TOR y el seguimiento y supervisión de las actividades del proyecto, en coordinación con PROCIENCIA. Al menos una vez al mes, se llevarán a cabo reuniones entre las áreas de CONCYTEC y PROCIENCIA para monitorear la ejecución de las actividades a fin de tomar medidas correctivas, en caso de requerirse. Los comités de compras contarán con la asesoría y apoyo de PROCIENCIA y podrán solicitar la participación de expertos cuando sea necesario.
5. **PROCIENCIA mantendrá el personal técnico, fiduciario y de salvaguardias adecuado para ejecutar el proyecto.** Se espera que parte de este personal sea transferido de los que actualmente ejecutan el proyecto SCTI. Además, CONCYTEC y PROCIENCIA se beneficiarán del fortalecimiento institucional en el marco de los componentes 1 y 4 del proyecto.
6. **Las actividades de participación ciudadana y de los beneficiarios serán realizadas por CONCYTEC y PROCIENCIA.** Esto incluye la implementación de las encuestas en el Subcomponente 1.1.3 y los diálogos industria-academia (IVAI) enfocados en la cadena de valor en el Subcomponente 3.1.1. CONCYTEC será responsable del diseño técnico y la ejecución de las actividades, mientras que PROCIENCIA se encargará de las funciones fiduciarias.

### Gestión financiera

7. **De setiembre a noviembre de 2021 se llevó a cabo una Evaluación de la Gestión Financiera (FMA) para evaluar la idoneidad de las disposiciones de FM para la ejecución del Proyecto.** La FMA recomienda una serie de medidas paliativas para hacer frente a los principales problemas de gestión financiera. Una vez aplicadas las medidas paliativas, las disposiciones propuestas en materia de gestión financiera cumplirán los requisitos fiduciarios mínimos del Banco.
8. **Resumen de las disposiciones sobre gestión financiera y rendición de cuentas.** El riesgo de gestión financiera para este proyecto en esta fase se considera sustancial. PROCIENCIA, una vez plenamente operativa, dispondrá de una línea presupuestaria independiente y de autonomía administrativa y fiduciaria. Por lo tanto, PROCIENCIA (ex-FONDECYT) tiene experiencia previa en la ejecución de proyectos financiados con fondos del BM. Se espera que PROCIENCIA asigne parte de su propio personal y contrate nuevo personal con el fin de crear un equipo dedicado a la gestión del proyecto (PMT). Los aspectos fiduciarios del Proyecto serán responsabilidad de la Unidad de Administración (AU) de PROCIENCIA. Sin embargo, teniendo en cuenta el trabajo financiero adicional que el proyecto puede ocasionar, el PMT de PROCIENCIA tendrá como personal FM mínimo un especialista en gestión financiera y un especialista en presupuesto y planificación, con experiencia laboral en proyectos financiados por el BM, dedicados al proyecto. Los arreglos de FM para este Proyecto serán sencillos; sin embargo, los componentes 2 y 3 incluyen transferencias de fondos (Subvenciones) a varias entidades (tales como universidades, institutos públicos de investigación (IPI) y centros tecnológicos de innovación (CITEs)) que requerirán arreglos financieros específicos. Es importante mencionar que el gobierno central del Perú cuenta con sólidos sistemas de finanzas públicas y que el proyecto implementado por PROCIENCIA se beneficiará del uso de dichos sistemas nacionales en las áreas de presupuesto, flujo de fondos, contabilidad, auditoría, así como del uso del sistema de

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTEALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

información financiera pública SIAF.

9. **La dimensión de FM del proyecto podría verse afectada por los siguientes riesgos y retos principales:** (i) PROCIENCIA está pendiente de entrar en pleno funcionamiento con el respectivo acceso a los sistemas financieros públicos y asignación presupuestaria; (ii) retrasos en la asignación presupuestaria de recursos para el proyecto (tanto del BM como de la contraparte); (iii) escasez de personal para hacer frente al flujo de trabajo fiduciario adicional del proyecto; (iv) falta de integración de los sistemas de información financiera para producir informes financieros, informes de subproyectos y justificación de gastos oportunos y precisos para el Banco; (v) retrasos en el seguimiento de la justificación de los gastos por parte de las unidades ejecutoras de las subvenciones (como las universidades, entre otras instituciones); y (vi) retrasos en la ejecución de los fondos debido a la lenta coordinación entre los equipos técnicos y administrativos de CONCYTEC y PROCIENCIA; y (vii) definición pendiente del capítulo FM del MOP incluyendo los acuerdos de auditoría.
10. **Las medidas de mitigación propuestas para gestionar los riesgos de gestión financiera del proyecto incluyen:** (i) PROCIENCIA debe ser completamente operativa (condición de eficacia); (ii) reforzar la AU de PROCIENCIA con un especialista en gestión financiera y un especialista en presupuesto y planificación con experiencia en la gestión de proyectos financiados por el BM, contratados bajo términos de referencia satisfactorios para el BM, lo que se considera un pacto fechado; (iii) la Oficina de Presupuesto y Planificación hará un seguimiento y garantizará que todos los recursos de financiación se asignen oportuna y adecuadamente después de la eficacia (iv) desarrollará una interfaz entre el sistema de seguimiento de subproyectos y el sistema de información financiera para evitar retrasos y posibles inexactitudes en los informes financieros (pacto fechado); (v) completará el manual operativo, incluido el capítulo de gestión financiera (FM): formatos de informes financieros, procesos, procedimientos, funciones y responsabilidades del equipo administrativo dentro de PROCIENCIA para cumplir con los requisitos del Banco para gestionar el Proyecto (condición de eficacia); (vi) completar un manual operativo específico (MOE) para subproyectos (subvenciones) con procesos y procedimientos para un seguimiento adecuado de los fondos de los subproyectos (pacto fechado); y (vii) definir los términos de referencia para la auditoría externa, teniendo en cuenta los riesgos específicos identificados para este Proyecto. La conclusión general de la evaluación de la FM es que, una vez establecidas las medidas paliativas y definidas las actividades pendientes en materia de personal, presupuesto, contabilidad, presentación de informes y controles internos, las disposiciones propuestas para la FM cumplirán los requisitos fiduciarios mínimos del Banco Mundial.

#### **Disposiciones de gestión financiera**

11. **Disposiciones en materia de personal y organización.** Según lo indicado por PROCIENCIA, las funciones de FM para el Proyecto serán llevadas a cabo por su UA y la Oficina de Presupuesto y Planificación, incluyendo los siguientes puestos: Administrador Jefe, Contable, Tesorero y Oficial de Presupuesto. Se contratará a un especialista adicional en FM para reforzar la UA y el equipo del proyecto para apoyar los requisitos de FM del Proyecto. El especialista en FM se considerará personal clave y se contratará a más tardar 30 días después de la fecha de Vigencia.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

12. **Contabilidad y sistemas de información.** PROCENCIA, una vez plenamente operativa, deberá cumplir la legislación peruana en materia presupuestaria y de gestión de las finanzas públicas, incluido el uso del *Sistema Integrado de Administración Financiera* (SIAF) y su plan general de contabilidad. Además, hay otros dos sistemas que apoyarán la operación que son: (i) *Sistema Integrado de Gestión* (SIG) para el seguimiento de los subproyectos, y (ii) *Módulo de Ejecución de Proyectos* (SYSMEP) para la emisión de los estados financieros. Sin embargo, estos sistemas no están totalmente integrados; por lo tanto, es necesario desarrollar una interfaz entre todos los sistemas antes de la presentación al BM del primer informe financiero intermedio no auditado (UIFR). Esto ayudará a emitir los informes financieros y a preparar los estados de gastos (SOE) en dólares estadounidenses según los componentes/categorías del Proyecto.
13. **Información financiera.** PROCENCIA preparará los IFR utilizando el sistema SIGMED con información descargada del SIAF. Estos informes incluirán los fondos del préstamo y los fondos de contrapartida locales. Los IFR se prepararán en dólares estadounidenses y serán presentados al Banco por la UEP semestralmente, a más tardar 45 días después del final de cada semestre natural. El formato y el contenido de los IFR<sup>82</sup> se incluirán en el MOP. Con carácter anual, PROCENCIA también preparará estados financieros para el Proyecto de acuerdo con los formatos acordados en el MOP. Éstos incluirán cifras acumuladas para el principio y el final del año, junto con notas a los estados financieros. Estos estados financieros se auditarán de conformidad con los requisitos del Banco y se presentarán al Banco dentro de los seis meses siguientes al final del ejercicio fiscal del Gobierno (31 de diciembre). Los documentos de trabajo para la preparación de los estados financieros semestrales y anuales serán conservados por la UEP y serán fácilmente accesibles a las misiones de supervisión del BM y a los auditores externos.
14. **Subvenciones - Subproyectos y becas.** Para la ejecución del subproyecto y de las becas se firmará un convenio de subproyecto/beca entre la entidad beneficiaria o estudiante y la UEP. El manual específico del subproyecto (MOE), para cada tipo de Beca, detallando los procesos administrativos, formatos e informes simplificados será aprobado por el Banco.
15. **Auditoría interna.** PROCENCIA está bajo el ámbito de la *Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República* (CGR). Como tal, bajo la estructura organizacional de CONCYTEC se incluye Órgano de Control Institucional (OCI) que es responsable de la supervisión de todas las operaciones incluyendo la UEP PROCENCIA. En esta capacidad, este OCI desempeñará un papel en la salvaguarda del control interno del Proyecto. Siempre que sea posible, el equipo utilizará sus informes como parte de las actividades regulares de supervisión y control del Proyecto.
16. **Disposiciones de vigilancia y supervisión.** De forma preliminar, el equipo de FM tiene previsto realizar dos misiones de supervisión al año para apoyar la ejecución del proyecto, al tiempo que revisa los informes anuales de auditoría y los IFR semestrales.
17. **Auditoría externa.** Los informes anuales de auditoría sobre los estados financieros del Proyecto, incluidas las cartas de gestión, deberán presentarse al Banco dentro de los seis meses siguientes al cierre del ejercicio fiscal del Prestatario (31 de diciembre). La auditoría

<sup>82</sup> Estos IFR incluirán (i) un estado de fuentes y usos de fondos, incluyendo partidas de conciliación (según sea necesario) y saldos de tesorería, con los gastos clasificados por componente/categorías de proyectos; (ii) un estado de los fondos acumulados, informando del semestre en curso y de las operaciones acumuladas por componente de planes en curso y notas a pie de página explicando las variaciones importantes, (iii) estado de proyectos que contenga el número de contratos, importes desembolsados, importes justificados y saldos pendientes de justificación, y (iv) notas a los estados financieros.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

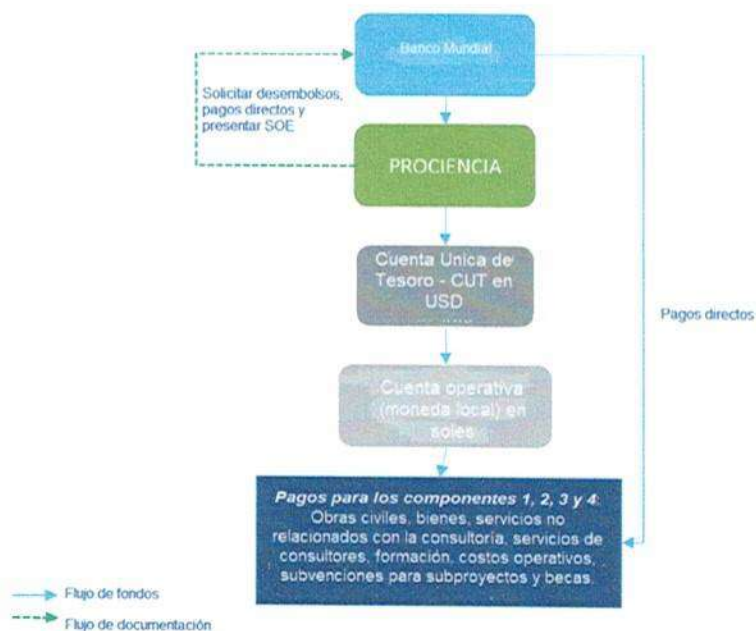
deberá ser realizada por una empresa de auditoría independiente aceptable para el BM y con arreglo a los términos de referencia aprobados por el BM. La selección de la empresa auditora deberá realizarse a través de la CGR. El costo de la auditoría externa podrá financiarse con los fondos del préstamo. El alcance de la auditoría será definido por la UEP de acuerdo con el Banco, basándose en los requisitos específicos del proyecto. También responderá a los riesgos identificados según proceda, incluyendo una carta de gestión y una revisión del cumplimiento de los procesos y procedimientos acordados. Los requisitos de auditoría incluyen:

Tipo de auditoría	Fecha de vencimiento
Estados financieros del proyecto	30 de junio
Dictamen especial: Informes financieros de los subproyectos	30 de junio

18. **Flujo de fondos y acuerdos de desembolso.** Los fondos del préstamo del Banco seguirán las políticas y procedimientos de desembolso del Banco descritos en el DFIL. El Banco y el Prestatario han acordado utilizar la Cuenta Única del Tesoro<sup>83</sup> (STA) como mecanismo de desembolso para el proyecto y, por lo tanto, los anticipos a la cuenta designada se harán a la STA. La STA para el uso de los recursos del préstamo está establecido en Perú de acuerdo al Decreto Legislativo No 1441. Los fondos del préstamo se identificarán con un código segregado o subcuenta de la STA. El MOP incluirá los procedimientos específicos que permitirán al proyecto operar la STA. El Banco desembolsará los fondos del Préstamo utilizando uno de los tres métodos siguientes: (i) método de anticipo: en el marco de la STA con un límite máximo flexible basado en previsiones trimestrales, (ii) pago directo: el tamaño mínimo de solicitud para las solicitudes de pago directo sería de USD 1,000.000; y (iii) reembolso: el tamaño mínimo de solicitud para el método de reembolso sería de USD 1,000.000.

El flujo de fondos del Proyecto se presenta en el siguiente organigrama:

Figura 14 Flujo de fondos y acuerdos de desembolso



<sup>83</sup> Institución Financiera de la Cuenta Única del Tesoro: Banco Central de Reserva del Perú (BCR).

Ada Smyrna Mejia  
CTP N° 0500



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

19. En el marco del método de anticipos y a efectos de control, el PMT de PROCENCIA será responsable de presentar las solicitudes de desembolso al Banco, así como de presentar sus justificaciones de gastos (a través del SOE). Los fondos depositados en la STA como anticipos seguirán las políticas y procedimientos de desembolso del Banco, que se describirán en el DFIL. Para procesar los pagos en moneda local, PROCENCIA utilizará un código (subcuenta) asignado por el MEF para pagar a los consultores, proveedores y cuentas bancarias de los beneficiarios. Los protocolos específicos y los acuerdos de control interno aplicables a los procesos y procedimientos de pago se reflejarán en el MOP y se regirán por los correspondientes acuerdos institucionales entre PROCENCIA.
20. **Condiciones de retiro.** Financiación retroactiva para pagos efectuados con anterioridad a la Fecha de Firma del Acuerdo de Préstamo, con la salvedad de que podrán efectuarse retiros hasta un importe agregado no superior a USD 20,000.000 para pagos de la categoría 3 efectuados con anterioridad a esta fecha pero a partir del 19 de mayo de 2021 (pero en ningún caso más de un año antes de la Fecha de Firma), para Gastos Elegibles.
21. **Subvenciones y becas.** En las Categorías 1 y 2, PROCENCIA someterá a la aprobación del Banco el manual operativo (MOE) específico para cada tipo de subproyecto o beca como parte del Manual Operativo del Proyecto. Las cantidades desembolsadas a los beneficiarios de los subproyectos se registrarán como gastos y se justificarán en un Estado de Gastos Personalizado (SOE). El desembolso a los subproyectos se controlará a través del sistema de información de seguimiento a medida SYG. Los beneficiarios serán responsables de la ejecución de los subproyectos de conformidad con los procedimientos establecidos en los acuerdos de subproyecto y los respectivos MOE.
22. **Fondos de contrapartida, requisitos de documentación y fecha límite de desembolso.** La UEP gestionará los fondos de contrapartida para el Proyecto utilizando el STA establecido por el Gobierno. Para procesar los pagos, los fondos para el Proyecto se identificarán con un código de proyecto y una cuenta específicos en el SIAF. La documentación justificativa de los gastos con arreglo a los métodos de desembolso autorizados para el Proyecto deberá ajustarse a las disposiciones establecidas en la Carta de Desembolsos e Información Financiera (DFIL). La Fecha Límite de Desembolso es cuatro meses después de la Fecha de Cierre especificada en el Acuerdo de Préstamo. Cualquier cambio en esta fecha será notificado por el BM.

Tabla 1: Cuadro de fondos del préstamo

Categoría	Importe del préstamo asignado (expresado en USD )	Porcentaje de gastos a financiar (impuestos incluidos)
(1) Subvenciones de las partes 1.1.5, 2.1.1, 2.2.1, 2.2.2 y 3.2	60,868,260	100%
(2) Becas de la parte 2.1.2	20,253,600	100%
(3) Bienes, servicios no relacionados con la consultoría, servicios de consultoría (incluidas las auditorías), gastos de funcionamiento y formación de las Partes 1, 2, 3 y 4 (pero excluidas las subvenciones y becas).	18,878,140	100%
IMPORTE TOTAL	100,000,000	



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Tabla 2: Desembolsos previstos (millones de dólares)

Año fiscal del BM	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Anual	1	9	20	20	20	20	10
Acumulado	1	10	30	50	70	90	100

### Adquisiciones

23. Las adquisiciones se llevarán a cabo de acuerdo con el Reglamento sobre contratación pública del Banco Mundial para Prestatarios FPI, con fecha de noviembre de 2020, para el suministro de bienes, servicios no de consultoría y servicios de consultoría en el marco del proyecto y las disposiciones estipuladas en el Acuerdo de Préstamo. Las adquisiciones de bienes, servicios de consultoría y servicios no relacionados con la consultoría se llevarán a cabo sobre la base de los umbrales obligatorios de revisión previa de las adquisiciones detallados en el Anexo I de los Procedimientos de Adquisición del Banco Mundial. Los Documentos Estándar de Adquisiciones del Banco Mundial registrarán las adquisiciones de Contratación Pública Internacional Abierta financiadas por el Banco Mundial. En el caso de las adquisiciones que impliquen una Contratación Pública Nacional Abierta y otros métodos, los documentos se acordarán con el Banco Mundial.

24. Evaluación de la capacidad de adquisición: El Banco Mundial llevó a cabo entre setiembre y noviembre de 2021 una evaluación de la capacidad de contratación del organismo ejecutor, PROCENCIA, para llevar a cabo las actividades de adquisición. PROCENCIA será la entidad ejecutora de esta operación con el aporte de los equipos técnicos de CONCYTEC. PROCENCIA, institución de reciente creación (mediante Decreto Supremo de marzo de 2021) absorbe por fusión a FONDECYT, y la transición de la estructura legal actual (FONDECYT) a la nueva (PROCENCIA) está actualmente en curso. La evaluación concluyó que PROCENCIA (ex FONDECYT) ha aumentado su experiencia en adquisiciones bajo las Directrices del Banco Mundial en los últimos 3 años, ejecutando el actual proyecto financiado por el Banco (fase I). Sin embargo, lo ha hecho a través de una compleja estructura de gestión con CONCYTEC. Para la ejecución de este nuevo proyecto, PROCENCIA necesitará contratar y mantener durante toda la ejecución del proyecto, profesional(es) calificado(s) con suficiente experiencia en adquisiciones bajo las Directrices y/o Reglamentos de Adquisiciones del Banco Mundial (al menos dos especialistas en adquisiciones con un equipo de apoyo). El/los profesional(es) deberá(n) estar plenamente dedicado(s) al proyecto y responder adecuadamente a las actividades de adquisición a nivel central y de subproyectos. El plan de mitigación propuesto para reforzar la capacidad de contratación de PROCENCIA incluye las siguientes recomendaciones:

Tabla 3: Acciones de mitigación propuestas para los riesgos relacionados con la contratación pública

Riesgos - Ámbitos de mejora	Medidas de mitigación	Responsable	Estado / Cuándo
Planificación de la contratación La falta de planificación o una planificación deficiente pueden causar retrasos en la ejecución del proyecto.	El organismo ejecutor, con el apoyo del Banco, ha preparado un PPSD y un Plan de Adquisiciones.	PROCIENCIA	Completado
	Incluir el Plan de Adquisiciones en el sistema STEP del BM.	PROCIENCIA	Después de la eficacia y antes de iniciar el primer proceso de contratación
	Mantener actualizados el PPSD y el Plan de Adquisiciones en STEP para reflejar la actual y real ejecución del proyecto.	PROCIENCIA	Durante la ejecución del proyecto.

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500





**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

<p><b>Una institución de reciente creación</b> Retrasos en el inicio de la operación UEP PROCIENCIA.</p>	<p>La UEP PROCIENCIA debe finalizar la transición de la estructura jurídica y ser completamente operativa.</p>	<p>PROCIENCIA</p>	<p>Condición de eficacia</p>
<p><b>Personal</b> Falta de personal con experiencia en procesos de contratación conforme a las Directrices y/o Reglamentos del BM. Elevada rotación del equipo del proyecto, incluidos los profesionales de contratación. No responder/realizar todas las actividades de adquisición del proyecto requeridas a tiempo y adecuadamente.</p>	<p>Contratar y mantener contratados durante toda la ejecución del proyecto, profesionales calificados con suficiente experiencia en adquisiciones según las Directrices y/o Reglamentos de Adquisiciones del Banco Mundial plenamente dedicados al Proyecto con Términos de Referencia aceptables para el Banco que respondan adecuadamente al nivel central y de subproyectos a nivel central y de subproyectos. La estructura del equipo se incluirá en el MOP, se contratarán al menos dos especialistas con un equipo de apoyo. Asimismo, según se requiera, los equipos técnicos tanto de CONCYTEC como de PROCIENCIA deberán ser reforzados con expertos ya que serán los encargados de proveer los insumos necesarios para los diferentes procesos de adquisiciones. Garantizar que las condiciones de contratación del equipo del proyecto se correspondan con las condiciones del mercado.</p>	<p>PROCIENCIA</p>	<p>Inmediatamente después de la eficacia del proyecto y una vez aprobado el plan de adquisiciones en STEP.</p>
<p><b>Funciones y responsabilidades:</b> Incumplimiento de las funciones y responsabilidades relacionadas con las actividades de contratación debido a la falta de claridad entre los procesos internos de CONCYTEC y PROCIENCIA. Toma de decisiones inoportunas que pueden causar retrasos, procesos de contratación fallidos y/o contratos mal ejecutados.</p>	<p>El Manual Operativo del Proyecto - MOP debe establecer las funciones, la gestión de las relaciones interinstitucionales (PROCIENCIA/CONCYTEC) y las responsabilidades de la UEP, considerando todas las actividades de contratación. Esta descripción debe garantizar que los insumos requeridos para los procesos de adquisiciones, incluyendo la selección, ejecución y adecuada administración de los contratos, sean claros y ejecutables por todas las partes involucradas. Asimismo, el MOP debe incluir los criterios y puntos de control para el seguimiento de los procesos de adquisición y gestión de contratos que garanticen la disponibilidad de información sobre el estado de cada proceso y/o contrato que permita aplicar a tiempo las acciones de mitigación necesarias.</p> <p>Antes de realizar cualquier convocatoria o postulación para un Sub-Proyecto, Beca u otra actividad del Proyecto sujeta a selección competitiva, el Prestatario a través de PROCIENCIA deberá co-elaborar con el CONCYTEC, adoptar e incorporar al MOP un Manual Operativo Específico que incluya los procedimientos para dicho Sub-Proyecto, Beca u otra actividad del Proyecto en forma y fondo satisfactorios para el Banco.</p>	<p>PROCIENCIA</p>	<p>Condición de eficacia (MOP)</p> <p>Acuerdo legal</p>
<p><b>Formación:</b> Falta de conocimiento y actualización del equipo sobre la normativa de contratación aplicable al proyecto.</p>	<p>Determinar las necesidades específicas de formación en materia de adquisiciones para el equipo del proyecto.</p>	<p>PROCIENCIA / BM</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto</p>

Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

<p><b>Gestión de archivos y documentación:</b> Registros de adquisiciones incompletos / expedientes, falta de información disponible para auditorías y/o revisiones posteriores.</p>	<p>Garantizar la correcta gestión documental de los procesos de contratación y administración de contratos. Esto incluye mantener la información archivada de forma adecuada y oportuna para facilitar el seguimiento y las auditorías. En el MOP, se incluirá una descripción completa y detallada de cómo se gestionarán los registros de adquisiciones en el marco del proyecto.</p>	<p>PROCIENCIA</p>	<p>Inmediatamente después de la eficacia</p>
<p><b>Subproyectos:</b> Incumplimiento de los procedimientos de contratación debido a la falta de experiencia del Beneficiario Elegible (universidades, Institutos Públicos de Investigación, entre otros).  Falta de supervisión adecuada de las adquisiciones y de apoyo de PROCIENCIA al Beneficiario Elegible durante la ejecución de los subproyectos.</p>	<p>PROCIENCIA supervisará y apoyará los procesos de contratación de los Beneficiarios Elegibles. Los manuales específicos de los subproyectos para cada tipo de subvención especificarán las disposiciones y procedimientos de contratación aplicables.  En caso necesario, se desarrollará un programa de formación sobre la aplicación de los procedimientos de contratación, que se impartirá periódicamente a los Beneficiarios Elegibles.</p>	<p>PROCIENCIA</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto</p>

Ada Smyrna Espino Mejia  
CTP N.º 0500

25. **Modalidades de contratación.** PROCIENCIA, con el apoyo del Banco, ha preparado un PPSD que establece las mejores disposiciones de contratación para garantizar la obtención de una buena relación calidad-precio a la vez que se logra de forma eficiente el OPD acordado. El PPSD concluye que los recursos del Proyecto se concentrarán en torno al 25 por ciento en gastos contratables de servicios de consultoría, bienes y servicios no relacionados con la consultoría realizados directamente por PROCIENCIA, y el 75 por ciento para subproyectos adjudicados a través de Subvenciones (convocatorias abiertas y competitivas) cuyas actividades de contratación serán llevadas a cabo por cada Beneficiario Elegible de la ejecución de cada subproyecto. En la Tabla 2 se detalla un resumen del PPSD, incluido el enfoque de contratación recomendado para los contratos de mayor valor.

26. **El DSPP se centra en uno de los contratos de mayor riesgo y valor,** a saber, la adquisición de equipamiento tecnológico para la digitalización del CONCYTEC (licencias y hardware). El análisis muestra algunas alternativas en cuanto a número y características de los posibles oferentes, en base a las cuales, el mejor enfoque es llevar a cabo un proceso competitivo internacional abierto a través de una Solicitud de Ofertas. El proceso tiene cierta complejidad pero con especificaciones técnicas estándar, por lo que la preparación de las ofertas no requerirá mucho tiempo ni esfuerzo para los eventuales licitadores, ni la evaluación de las mismas para el Comité de Evaluación.

27. **Las modalidades de contratación para otras actividades que se prevé llevar a cabo se detallan en el PPSD y en el plan de contratación, del siguiente modo:**

- **Servicios de consultoría.** El enfoque de mercado para servicios específicos en temas de innovación, ciencia y tecnología (programa de competitividad IVAs, asistencia técnica, implementación de programas y plataformas y otros estudios/análisis) será una competencia abierta en el mercado internacional. El enfoque de mercado para otros servicios de consultoría previstos será la competencia abierta en el mercado nacional. Los métodos de selección serán QCBS, QBS, LCS, CQS o selección directa, teniendo en cuenta la naturaleza y el alcance de los servicios.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

- **Asesores individuales.** Los asesores individuales se seleccionarán de conformidad con lo dispuesto en los párrafos 7.34 a 7.39 del Reglamento sobre contratación pública.
  - **Bienes y servicios no consultivos.** El Proyecto financiará la adquisición de servicios en la nube, aplicaciones de encuestas y otros servicios, incluida la suscripción para el acceso a textos científicos. De acuerdo con el PPSD, se aplicará el enfoque de licitación competitiva nacional abierta, excepto para el servicio de suscripción que será un proceso de licitación competitiva internacional abierta. El enfoque nacional se apoya en la disponibilidad de licitadores en el mercado local.
28. **Plan de adquisiciones.** De conformidad con el párrafo 5.9 del Reglamento sobre contratación pública, se utilizará el sistema de Seguimiento Sistemático e Intercambios en Adquisiciones del Banco Mundial para preparar, autorizar y actualizar el Plan de Adquisiciones del Proyecto y realizar todas las transacciones de adquisición para el proyecto, según sea necesario. El Plan de Adquisiciones inicial fue preparado por PROCENCIA de acuerdo con los resultados proporcionados por el PPSD y acordado con el Banco Mundial el 19 de noviembre de 2021.
29. **Subvenciones para subproyectos.** La consecución de los objetivos de los subproyectos requerirá la financiación tanto de elementos adquiribles (bienes, NCS y servicios de consultoría) como no adquiribles (como becas y estipendios). Las adquisiciones de bienes, servicios no consultivos (SNC) y servicios de consultoría se llevarán a cabo considerando los gastos elegibles y las modalidades específicas de adquisición de acuerdo con el Reglamento sobre contratación pública del BM aplicables al Proyecto que se establecerán en el Manual Operativo del Proyecto y en los manuales específicos para cada Subvención y tipo de subproyecto, en los términos y condiciones aprobados por el Banco, y deberán incluir como mínimo: 1. Metodología de evaluación de la capacidad de adquisición de los Beneficiarios Elegibles; 2. Métodos de adquisición a aplicar; 3. Anexos: documentos de contratación simplificados (plan de contratación, solicitud de presupuestos, modelos de contratos/órdenes de compra, anexo sobre fraude y corrupción, etc.); 4. Funciones y responsabilidades de todas las partes implicadas en las actividades de contratación (PROCENCIA, Beneficiarios Elegibles, etc.); 5. Disposiciones de supervisión de la contratación; 6. Disposiciones de auditoría; 7. Documentación que los Beneficiarios Elegibles deben conservar y presentar como parte del proceso de elaboración de informes periódicos; y 8. El modelo pertinente de acuerdo de subvención (en el caso de un subproyecto) o de Convenio de beca y Acuerdo de estudiante (en el caso de una beca). En el marco de los subproyectos, los Beneficiarios Elegibles decidirán qué inversiones realizar en función de sus planes de negocio y de las propuestas seleccionadas competitivamente. La solicitud de subvención contendrá un plan de negocio que incluirá un plan de adquisición simplificado con una lista de los bienes y servicios que se van a adquirir y su costo estimado.
30. **Frecuencia de la supervisión de las adquisiciones.** Además de la supervisión de la revisión previa que llevará a cabo la oficina del BM, se realizarán misiones anuales de supervisión para visitar el terreno y realizar una revisión posterior de las acciones de contratación.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Tabla 4: Resumen de PPSD

Descripción	Costo estimado (en miles de dólares)	Revisión	Enfoque de mercado	Método de adquisición
<b>Consultoras</b>				
Servicios de consultoría para implementar el Programa de Fortalecimiento de la Competitividad (IVAls) - Ronda 2	1,700	Previo	Internacional - abierto	QCBS
Servicio de consultoría para el desarrollo de software de gestión de fondos competitivos	1,503	Previo	Internacional - abierto	QCBS
Servicio de consultoría para la mejora y el fortalecimiento de las capacidades de las Oficinas de Transferencia de Tecnología	1,500	Previo	Internacional - abierto	QCBS
Servicios de consultoría para la implementación del programa de fortalecimiento de la transferencia de tecnología en las instituciones del SINACYT	1,200	Previo	Internacional - abierto	QCBS
<b>Bienes</b>				
Adquisición de licencias y hardware	2,106	Previo	Internacional - abierto	RFB

**Seguimiento y evaluación**

31. El proyecto se basará en los sistemas de M&E existentes en PROCENCIA, y el Componente 1 apoyará el desarrollo y la mejora de los sistemas de M&E. Varios resultados se desglosarán por género y financiación climática, como se indica en el marco de resultados. PROCENCIA preparará informes semestrales con datos para el marco de resultados, que serán revisados y discutidos con el Banco Mundial. Los datos del marco de resultados se recogerán en los informes sobre el estado de ejecución y los resultados que el equipo del Banco Mundial preparará periódicamente. El apoyo a la ejecución prestado por el equipo del Banco Mundial también mejorará el seguimiento y la evaluación de los resultados.

**Plan de apoyo a la ejecución**

32. La ejecución del proyecto contará con el apoyo de un equipo de expertos del Banco Mundial, incluidos los jefes de equipo de las Prácticas Mundiales de Finanzas, Competitividad e Innovación (FCI) y Educación, así como especialistas en adquisiciones, gestión financiera y salvaguardias. También se espera que consultores locales e internacionales aporten su apoyo y experiencia en función de las necesidades. El apoyo provendrá de una combinación de personal y consultores de la sede del Banco Mundial, la oficina en Perú y otros lugares para garantizar un equilibrio adecuado de conocimientos locales y regionales, capacidad de respuesta y experiencia global.

Tabla 5: Plan de apoyo a la ejecución

Tiempo	Enfoque	Habilidades necesarias
Primeros 12 meses	Mejora y lanzamiento de los instrumentos competitivos de subvenciones y becas y los principales procesos de contratación para el desarrollo de capacidades	Equipo completo (véase la Tabla siguiente)
13-66 meses	Aplicación de los instrumentos de subvención y becas y de las actividades de asistencia técnica de asistencia técnica	Equipo completo (véase la Tabla siguiente)

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

*Tabla 6: Combinación de calificaciones necesarias (anual)*

Habilidades necesarias	Número de semanas del personal	Número de viajes al año
Jefe del equipo de trabajo (DC)	10	3
Co-LTL(s) (DC)	8	2
Especialista en adquisiciones (Lima)	3	0
Especialista en gestión financiera (Lima)	2	0
Especialista en salvaguardias medioambientales (Lima)	2	Excursiones según sea necesario
Especialista en salvaguardias sociales (Lima)	2	Excursiones según sea necesario
Asesores superiores en innovación (STC)	2	0

PÁGINA EN BLANCO

  
Ada S. Espino Mejía  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTEALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

## ANEXO 2: Análisis económico

PAÍS: Perú

FORTEALECIMIENTO DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN PERÚ - II

### Justificación de la intervención pública

1. **Perú ha sido uno de los países de mayor crecimiento de ALC, aunque sigue dependiendo en gran medida de un reducido número de actividades extractivas.** El crecimiento económico ha alcanzado un promedio del 5.2% en los últimos 15 años, antes de la crisis de COVID-19. Sin embargo, el crecimiento ha dependido del aumento de los precios mundiales de los productos básicos. Sin embargo, el crecimiento ha dependido del aumento de los precios mundiales de las materias primas. Las industrias extractivas han crecido un 50% en porcentaje del PBI en los últimos 30 años, lo que plantea una vulnerabilidad en las perspectivas de crecimiento a largo plazo. Esto subraya la necesidad del país de aumentar la productividad de las empresas y diversificar sus exportaciones. Para ello es necesario, entre otras cosas, superar importantes limitaciones vinculantes, como la escasa capacidad del sistema de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de Perú.
2. **La naturaleza del proceso de innovación motiva la intervención de los gobiernos en el ámbito de CTI.** La elevada incertidumbre asociada a los rendimientos de la inversión en innovación y el hecho de que la innovación produce activos intangibles hacen que la innovación sea más difícil de financiar con recursos puramente privados. Una parte importante de los conocimientos generados por el proceso de innovación es tácita, está integrada en el capital humano de los empleados de las empresas y en su capital organizativo y es difícil PPPIarla de los demás activos de la empresa. Los bancos y otras fuentes externas de financiación no suelen aceptar activos intangibles como garantía. La capacidad de colateralizar dichos activos suele limitarse al conocimiento codificado y registrado, como en el caso de las patentes, aunque se están realizando esfuerzos para crear mercados de propiedad intelectual (IP) más líquidos. Además, los rendimientos de la innovación son inciertos, en el sentido de que no es posible evaluar las probabilidades de éxito y fracaso, lo que dificulta la capacidad de estimar el rendimiento esperado de la inversión. La innovación suele conllevar dos tipos de incertidumbre: incertidumbre tecnológica (si el producto puede desarrollarse con éxito) e incertidumbre de mercado (si el nuevo producto tendrá demanda), aunque la proporción de cada una varía según el sector industrial.
3. **El acceso a la financiación de proyectos innovadores depende de diferentes factores.** Entre ellos se encuentran la naturaleza de la actividad innovadora y el sector industrial del innovador, que pueden conllevar diferentes niveles de incertidumbre o diversos tamaños de las necesidades de financiación. Otro factor que afecta al acceso a la financiación es la fase en la que se encuentran los procesos de innovación, siendo los que se encuentran en fases tempranas los que presentan más dificultades para captar capital, ya que suelen presentar mayor incertidumbre e intangibilidad. Además, las características de la empresa innovadora también entran en juego, ya que las empresas más pequeñas y jóvenes tienden a enfrentarse a más obstáculos porque su producto puede estar inmaduro, pueden carecer de activos como garantía, y el equipo directivo puede ser inexperto.

Ada Smyrna Espino Mejia  
CTP N.º 0500



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

4. **La existencia de deficiencias del mercado justifica la intervención pública en CTI.** Esto se debe a que los fallos del mercado conducen a una menor financiación de la innovación de lo que sería socialmente deseable. La escasa información disponible sobre las probabilidades de éxito de un determinado proyecto de innovación tiende a distribuirse de forma asimétrica. Los bancos que pretenden conceder préstamos a innovadores se enfrentan a un problema de selección adversa, ya que un tipo de interés basado en el riesgo medio (incierto) de un grupo de proyectos expulsaría del mercado a los prestatarios de bajo riesgo, aumentando el riesgo de crédito del grupo restante. Los bancos también se enfrentan a problemas de riesgo moral, ya que la naturaleza innovadora de los proyectos limita su capacidad para supervisar las actividades que se llevan a cabo. De ahí que los incentivos del innovador, una vez concedido el préstamo, se inclinen hacia la asunción de riesgos superiores a los socialmente óptimos. Por otra parte, además de la información asimétrica, los innovadores tienen efectos indirectos positivos, o externalidades, sobre la economía que el innovador puede no ser capaz de convertir en beneficios para sí mismo. Aunque se hacen esfuerzos para captar en la medida de lo posible parte de los beneficios de una innovación concreta (por ejemplo, mediante la IP, el secreto o la ventaja del pionero), a menudo las empresas no son capaces de internalizar plenamente los rendimientos. Dado que los rendimientos privados de los innovadores serán inferiores a la cuenta completa de los rendimientos sociales de la actividad, la inversión privada estará por debajo del óptimo social, lo que justifica el apoyo gubernamental al proceso de innovación. Por último, la actividad innovadora prospera en el contexto de redes de distintos agentes, como empresarios, proveedores, prestamistas, socios y clientes, que a su vez operan en un conjunto determinado de infraestructuras e instituciones subyacentes. La falta de coordinación puede restringir la participación de los principales interesados, obstaculizando el desarrollo local. Esta falta de coordinación justifica que las políticas públicas promuevan la innovación a través de un enfoque basado en agrupaciones que incluya inversiones en infraestructuras y conocimientos, actividades de creación de redes y formación, lo que impulsaría la difusión de conocimientos entre los agentes de las agrupaciones y aumentaría su productividad.
5. **En el caso de Perú, la mayor parte de la inversión local en I+D se destina a la ciencia básica y aplicada, y sólo el 7% al desarrollo tecnológico.** Esto apunta a fallos del mercado que limitan la inversión del sector privado, como la escasa apropiabilidad o el poder de mercado concentrado en algunos sectores que limita la competencia impulsada por la innovación. Y lo que es más importante, la debilidad de la gobernanza y la falta de diálogo entre el sector público y el privado hacen que gran parte de la investigación producida sea poco pertinente para la demanda del mercado, así como que no se ajuste a los retos de desarrollo prioritarios del país. A su vez, la escasa pertinencia de la investigación hace que las industrias tengan poco interés en colaborar con el mundo académico, lo que da lugar a un ciclo que se autoperpetúa.

## Análisis costo-beneficio

### *Costos a precios de mercado y costo social del proyecto*

6. Esta sección presenta el análisis de los costos y beneficios del proyecto para cada uno de los cuatro componentes. La información sobre los costos ha sido facilitada por CONCYTEC y PROCIENCIA.<sup>84</sup> El costo total estimado asociado a este proyecto es de USD 125 millones, equivalentes a 462.5 millones de PEN, suponiendo un tipo de cambio de 3.7 soles por dólar

<sup>84</sup> Un análisis económico completo del proyecto se incluye en el estudio de viabilidad aprobado en el sistema de inversión pública de Perú (Estudio de Preinversión a Nivel Perfil "Mejoramiento y ampliación de los servicios de CTI para Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación", junio 2021) y se resume en este Anexo.



**Banco Mundial**

FORTEALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

estadounidense.<sup>85</sup>

7. El Estudio de Factibilidad del Proyecto aprobado por el gobierno también provee los costos sociales asociados, los cuales han sido calculados de acuerdo a los parámetros de evaluación del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Dado que los servicios que se prestarán en el marco de este proyecto pertenecen a la categoría de no transables, su precio está determinado por la oferta y la demanda interna. Así, el precio social asociado a los servicios es el precio de mercado neto de impuestos (por ejemplo, el impuesto general a las ventas, que tiene una alícuota de 18%<sup>86</sup>).

(a) **Costos del componente 1.** (USD 17 millones) La Tabla 7 muestra los costos asociados al Componente 1, cuyo objetivo es reforzar la eficacia de la gobernanza y las instituciones del NIS, así como impulsar la innovación en Perú. Los costos estimados se dividen en dos subcomponentes: 1.1) Fortalecimiento del CONCYTEC y digitalización del SNI (USD 12.9 millones); 1.2) Descentralización del SNI e igualdad de acceso a la información científica (USD 4.1 millones). Una vez eliminado el efecto de los impuestos, el costo social asociado al Componente 1 asciende a USD 14.5 millones (53.6 millones de PEN).

Tabla 7. Costos estimados del Componente 1 - Fortalecimiento de las instituciones y la gobernanza del SINACTI (USD)

Subcomponentes y actividades	Valor de mercado	Factor	Costo Social
<b>1.1. Refuerzo del SINACTI</b>	<b>12,917,673</b>		<b>11,312,944</b>
<b>1.1.1. Fortalecimiento de las capacidades de gestión institucional del CONCYTEC para fortalecer su rol como órgano rector del SINACTI.</b>	<b>8,000,000</b>		<b>6,779,661</b>
<i>Transformación digital de CONCYTEC PeruCRIS - Etapa 2</i>	2,000,000	0.85	1,694,915
<i>Plataforma de gestión concurrente de fondos en PROCIENCIA</i>	2,000,000	0.85	1,694,915
<b>1.1.2. Asistencia técnica a SINEACE &amp; SUNEDU para el desarrollo de herramientas que permitan la generación de indicadores de calidad en programas de postgrado en STI.</b>	<b>4,000,000</b>	0.85	<b>3,389,831</b>
	<b>755,000</b>		<b>639,831</b>
<i>Diagnóstico de la calidad de los programas de postgrado</i>	135,000	0.85	114,407
<i>Estado del arte y referencia internacional para programas de postgrado</i>	135,000	0.85	114,407
<i>Hoja de ruta y definición de sistemas de indicadores</i>	350,000	0.85	296,610
<i>Elaboración de propuestas de disposiciones reglamentarias</i>	135,000	0.85	114,407
<b>1.1.3. Programa nacional de indicadores de STI</b>	<b>1,600,000</b>		<b>1,355,932</b>
<i>Programa nacional de censos</i>	300,000	0.85	254,237
<i>Programa nacional de encuestas</i>	1,000,000	0.85	847,458
<i>Fondo de estudios</i>	300,000	0.85	254,237
<b>1.1.4. Autoevaluación de los IPI con apoyo externo</b>	<b>1,250,000</b>		<b>1,231,481</b>
<i>Asesoramiento en disposiciones normativas para IPI y diseño de autoevaluaciones</i>	200,000	0.93	185,185
<i>Autodiagnóstico de los IPI acompañado por una institución internacional</i>	1,000,000	1.00	1,000,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	50,000	0.93	46,296
<b>1.1.5. Redes de investigación</b>	<b>1,312,673</b>		<b>1,306,040</b>
<i>Financiación de redes de investigación sobre cuestiones estratégicas</i>	1,222,000	1.00	1,222,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	90,763	0.93	84,040
<b>1.2. Descentralización de la CTIy acceso equitativo a la información científica</b>	<b>4,100,000</b>		<b>3,161,669</b>
<b>1.2.1 Acceso al texto completo de la literatura científica internacional</b>	<b>4,100,000</b>		<b>3,161,669</b>
<i>Diseño de acuerdos institucionales para desarrollar una red de sostenibilidad</i>	100,000	0.85	84,746
<i>Suscripción a recursos de información a texto completo</i>	4,000,000	0.77	3,076,923
<b>Total Componente 1</b>	<b>17,017,673</b>		<b>14,474,613</b>

Ada S. Espino Mejia  
CTP N.º 0500

<sup>85</sup> El tipo de cambio se basa en las expectativas del mercado para 2023, según la Encuesta de Expectativas Macroeconómicas del Banco Central de Reserva del Perú.

<sup>86</sup> La diferencia entre el precio de mercado y el precio social de los servicios se presenta en la Tabla 7 como factor de ajuste. En el caso de los servicios prestados por empresas, la tasa general del impuesto a las ventas es de 18 por ciento, por lo que el factor de ajuste es de 0.85 (es decir, 1 / 1.18). En el caso de los servicios profesionales prestados por particulares, el tipo es del 7%, por lo que el factor de ajuste es 0.93 (es decir, 1 / 1.07). La suscripción a recursos de información a texto completo está gravada al 30 por ciento, por lo que el factor de ajuste es 0.77. Por último, las oposiciones implican una transferencia de fondos no reembolsable, por lo que el factor de ajuste utilizado es 1.





**Banco Mundial**

FORTEALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

- (b) **Costos del componente 2.** (USD 74.8 millones) La Tabla 8 muestra los costos asociados al Componente 2, cuyo objetivo es reforzar la capacidad del SNI mejorando la calidad, cantidad y relevancia de la formación a nivel de doctorado y de los productos de investigación en áreas científicas estratégicas y generales. Los costos estimados se dividen en dos subcomponentes: 2.1) apoyo a la creación de nuevos programas de doctorado de alta calidad y al fortalecimiento de los existentes; concesión de becas directas para doctorandos y jóvenes investigadores en programas seleccionados (USD 38.7 millones); y 2.2) subvenciones MSTQ para laboratorios y apoyo a proyectos en áreas estratégicas prioritarias (USD 36 millones). Una vez eliminado el efecto de los impuestos, el costo social asociado al Componente 2 asciende a USD 74.5 millones (275.5 millones de PEN).

Tabla 8 Costos estimados para el Componente 2 - Desarrollo de capacidades para la generación de conocimientos en sectores y regiones estratégicos - USD

Subcomponentes y actividades	Valor de mercado	Factor	Costo Social
<b>2.1 Asociación institucional para la creación y el fortalecimiento de programas de doctorado de alta calidad y la formación de capital humano en STI</b>	<b>38,743,150</b>		<b>38,575,559</b>
<b>2.1.1 Asociación institucional para el desarrollo de capacidades en investigación científica y tecnológica</b>	<b>17,779,630</b>		<b>17,618,226</b>
<i>Financiación para atraer investigadores con el fin de mejorar las capacidades de investigación de las instituciones de investigación STI</i>	6,600,000	1.00	6,600,000
<i>Financiación de la asociación institucional para el desarrollo de capacidades en investigación científica y tecnológica</i>	10,060,000	1.00	10,060,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	119,630	0.93	110,768
<i>Supervisión y apoyo de los programas de doctorado</i>	500,000	0.85	423,729
<i>Evaluación intermedia y final</i>	500,000	0.85	423,729
<b>2.1.2 Programas de desarrollo del capital humano en STI</b>	<b>20,963,520</b>		<b>20,957,333</b>
<i>Becas para estudiantes / 290 becarios</i>	20,880,000	1.00	20,880,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	83,520	0.93	77,333
<b>2.2. Subvenciones MSTQ para laboratorios y apoyo a proyectos en ámbitos estratégicos prioritarios</b>	<b>36,034,000</b>		<b>35,887,664</b>
<b>2.2.1 Refuerzo de los laboratorios</b>	<b>19,150,000</b>		<b>19,009,886</b>
<i>Concurso para la financiación de equipos de laboratorio</i>	18,000,000	1.00	18,000,000
<i>Disposiciones para llevar a cabo el concurso</i>	450,000	0.93	416,666
<i>Refuerzo de las capacidades de gestión y funcionamiento de los laboratorios</i>	700,000	0.85	593,220
<b>2.2.2. Proyectos para las necesidades de sectores estratégicos</b>	<b>16,884,000</b>		<b>16,877,778</b>
<i>Concurso para la financiación de proyectos para necesidades de áreas estratégicas sobre retos</i>	8,100,000	1.00	8,100,000
<i>Financiación de proyectos de investigación para mejorar las capacidades de investigación en las instituciones de investigación STI</i>	8,700,000	1.00	8,700,000
<i>Modalidades de aplicación del concurso</i>	84,000	0.93	77,778
<b>Total Componente 2</b>	<b>74,777,150</b>		<b>74,463,223</b>

- (c) **Costos del componente 3.** (USD 23.7 millones) La Tabla 9. muestra los costos asociados al Componente 3, cuyo objetivo es reforzar los vínculos entre los resultados de la I+D y la demanda del mercado. Los costos estimados se dividen en dos subcomponentes: 3.1) Fortalecimiento de los vínculos entre la industria y el mundo académico y creación de circuitos de retroalimentación que den forma a la I+D para que sea más relevante para los usuarios, y desarrollo de la capacidad institucional necesaria para facilitar la transferencia de tecnología (USD 5.7 millones); y 3.2) financiación de tres ventanas de subvención que incluyen la investigación por contrato impulsada por la demanda, identificada principalmente a través de las IVAI, el emprendimiento académico en I+D de base científica



**Banco Mundial**

FORTEALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

en fases avanzadas de madurez, así como proyectos de I+D que tienen un alto potencial para convertirse en Empresas de Base Tecnológica (EBT) (USD 18.1 millones). Una vez eliminado el efecto de los impuestos, el costo social asociado al Componente 3 asciende a USD 23.2 millones (85.8 millones de PEN).

Tabla 9 Costos estimados del Componente 3 - Fortalecimiento de los vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar las transferencias de tecnología y las innovaciones - USD<sup>87</sup>

Subcomponentes y actividades	Valor de mercado	Factor	Costo Social
<b>3.1. Establecer la demanda y la oferta de investigación y desarrollo para fomentar la vinculación entre el mundo académico y la industria</b>	<b>5,652,027</b>		<b>5,183,138</b>
<b>3.1.1. Alinear la oferta y la demanda de I+D y fomentar los vínculos entre la industria y el mundo académico</b>	<b>1,800,000</b>		<b>1,525,424</b>
<i>Iniciativas de refuerzo de la competitividad - Ronda 2</i>	1,700,000	0.85	1,440,678
<i>Servicios logísticos para la aplicación de las IVAI</i>	100,000	0.85	84,746
<b>3.1.2. Crear la capacidad institucional necesaria para facilitar la transferencia de tecnología</b>	<b>3,852,027</b>		<b>3,657,715</b>
<i>Programa SINACTI de fortalecimiento de la transferencia de tecnología</i>	1,200,000	0.85	1,016,949
<i>Mejora de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT)</i>	1,500,000	1.00	1,500,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	75,000	0.93	69,444
<i>Implementación de un Hub de OTT</i>	1,000,000	1.00	1,000,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	50,000	0.93	46,296
<i>Creación de la red nacional de OTT en la plataforma Vincúlate y promoción de una cultura favorable a la colaboración</i>	27,027	0.93	25,025
<b>3.2. Reforzar los vínculos entre la industria y el mundo académico para acelerar la transferencia de tecnología</b>	<b>18,058,750</b>		<b>18,015,571</b>
<b>3.2.1. Desarrollo de las tecnologías necesarias para las cadenas de valor</b>	<b>12,831,250</b>		<b>12,797,516</b>
<i>Asesoramiento para la aplicación del instrumento</i>	70,000	0.85	59,322
<i>Desarrollo de tecnologías para las cadenas de valor</i>	6,750,000	1.00	6,750,000
<i>Certificación de los análisis identificados para las cadenas de valor</i>	3,200,000	1.00	3,200,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	248,750	0.93	230,324
<i>Acreditación de laboratorios</i>	2,500,000	1.00	2,500,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	62,500	0.93	57,870
<b>3.2.2. Ampliación del desarrollo tecnológico y la innovación espíritu empresarial</b>	<b>5,227,500</b>		<b>5,218,055</b>
<i>Asesoramiento para la aplicación del instrumento</i>	1,500,000	1.00	1,500,000
<i>Desarrollo de tecnologías para las cadenas de valor</i>	3,600,000	1.00	3,600,000
<i>Asistentes para el desarrollo del proyecto</i>	127,500	0.93	118,055
<b>Total Componente 3</b>	<b>23,710,777</b>		<b>23,198,710</b>

(d) **Componente 4.** (USD 9.5 millones) La Tabla 10 presenta el costo de la gestión del proyecto y del seguimiento y evaluación. Una vez eliminado el efecto de los impuestos, el costo social asociado al Componente 3 asciende a USD 8.7 millones (32.1 millones de PEN).

Tabla 10 Costos estimados para el Componente 4 - Gestión, seguimiento y evaluación del proyecto - USD

Subcomponentes	Valor de mercado	Factor	Costo Social
A. Personal	6,384,000	0.93	5,911,112
B. Equipo	740,000	0.85	627,119
C. Estudios y consultorías	1,470,400	0.93	1,361,482
D. Gastos Generales	900,000	0.85	762,712
<b>Total Componente 4</b>	<b>9,494,400</b>		<b>8,662,425</b>

<sup>87</sup> Los costos de las actividades de participación de los ciudadanos/beneficiarios, es decir, las Iniciativas de Refuerzo de la Competitividad / IVAI, figuran en el Subcomponente 3.1.1.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

8. En resumen, el costo social total previsto del proyecto es de USD 120.8 millones. La Tabla 11 presenta un resumen por componente.

*Tabla 11. Resumen de los costos estimados por componente – USD*

Componente del proyecto	Valor de mercado	Factor	Costo Social
Componente 1	17,017,673	0.85	14,474,613
Componente 2	74,777,150	1.00	74,463,223
Componente 3	23,710,777	0.98	23,198,710
Componente 4	9,494,400	0.91	8,662,425
<b>Costo total del proyecto</b>	<b>125,000,000</b>		<b>120,798,971</b>

***Beneficios privados y sociales del proyecto***

9. **El proyecto tiene un gran potencial de beneficios privados y sociales.** La innovación es el motor del proceso de destrucción creativa necesario para impulsar el dinamismo y la transformación económica (Schumpeter, 1942).<sup>88</sup> La innovación de productos estimula el empleo, ya que el efecto de compensación por el aumento de la demanda domina sobre el efecto de desplazamiento por la reducción de las necesidades de mano de obra (Hou et al., 2018).<sup>89</sup> La innovación es un elemento clave para el éxito de la integración de las PYME en GVC, que a su vez es un factor de crecimiento de la productividad a nivel de empresa. En última instancia, puede contribuir a la reducción de la pobreza fomentando la productividad, los salarios reales y el crecimiento del empleo, impulsando un aumento de los ingresos de los hogares vulnerables.
10. **La evaluación de los beneficios privados y sociales está relacionada con los Componentes 2 y 3.** El enfoque está en consonancia con el Estudio de Viabilidad del Proyecto aprobado por el Gobierno, con algunas pequeñas salvedades por los ajustes introducidos por el equipo del BM (descritos en la sección 18 infra). Debido a la falta de una metodología comúnmente aceptada para el análisis económico del Componente 1, su análisis se basa en la rentabilidad. No obstante, existen pruebas de los beneficios de este componente para la sociedad. El Componente 1, entre otras cosas, actualizará los instrumentos de gestión institucional, mejorará la interoperabilidad entre los programas de financiación, el análisis de datos y la gestión de la calidad de los datos, así como los modelos de seguimiento y evaluación y de gasto público. Como tal, será una herramienta eficaz para que el Gobierno rinda cuentas sobre el uso de los recursos públicos, al tiempo que ayudará a identificar mejores formas de diseñar futuros programas para hacerlos más eficaces. No se han identificado métodos alternativos de menor costo para mejorar la capacidad institucional del SINACTI que el apoyo al GoP para aplicar reformas y desarrollar la capacidad de los organismos pertinentes. Cabe señalar que el análisis económico general sigue el enfoque conservador de incluir los costos del proyecto asociados al componente 1 y los de gestión, supervisión y ejecución del proyecto (componente 4) sin incluir en los cálculos ningún beneficio directo estimado.
11. **El Estudio de Viabilidad del SNIP establece los beneficios privados y sociales del Proyecto en cuatro etapas.** En una primera etapa, el proyecto invierte en el establecimiento de 8 asociaciones institucionales para el desarrollo de las capacidades de investigación, que

<sup>88</sup> Schumpeter, J. (1942). "Capitalismo, socialismo y democracia" Harper and Row (reimpreso en 1980), Nueva York.

<sup>89</sup> Hou, J., C. Huang, G. Licht, J. Mairesse, P. Mohnen, B. Mulkay, B. Peters, Y. Wu, Y. Zhao, F. Zhen. (2019) "¿La innovación estimula el empleo? Evidencia de China, Francia, Alemania y los Países Bajos" Cambio industrial y empresarial, volumen 28, número 1, febrero de 2019, páginas 109-121.



**Banco Mundial**

FORTEALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

incluyen, entre otras cosas, becas para 290 doctorandos a tiempo completo. Para que los candidatos se gradúen, se les exigirá que contribuyan al estado de la técnica, lo que supondrá de hecho un aumento de la I+D. En una segunda etapa, las inversiones del Proyecto se dirigen al fortalecimiento de 26 redes de investigación, 6 laboratorios y la puesta en marcha de 6 proyectos de investigación que resuelven retos específicos en áreas estratégicas. Esto contribuirá aún más al aumento de la I+D. En una tercera etapa, los conocimientos generados anteriormente se transfieren a aplicaciones específicas por parte de las empresas. Entre los instrumentos utilizados para esta etapa se encuentran las Oficinas de Transferencia de Tecnología, que serán reforzadas en el Componente 3. Asimismo, los conocimientos generados previamente podrán convertirse en innovaciones a través del desarrollo de tecnología de escalado por parte de los "Emprendedores de Base Tecnológica" (EBT). En su fase final, el Proyecto llevará a cabo Iniciativas de Vinculación Academia-Industria (IVAI), que permitirían resolver cuellos de botella en la productividad de determinados sectores, mediante el desarrollo de proyectos de I+D y la certificación de determinadas pruebas específicas en la industria.

#### Beneficios privados del subcomponente 2.1.2 - 290 subvenciones de doctorado

12. La inversión en capital humano tiene beneficios que se reflejan en el aumento de la productividad que muestran los investigadores tras sus estudios de doctorado. Por lo tanto, según los supuestos estándar sobre la remuneración del investigador, su mayor productividad quedaría plenamente recogida por el aumento de su salario tras finalizar sus estudios de posgrado. Partiendo de la hipótesis de un horizonte laboral de 25 años, una tasa de descuento del 8% y una tasa de éxito del 75%, el valor actual asociado a este subcomponente es de USD 60.6 millones (Tabla 12). En cambio, si se considera un horizonte de empleo de 15 años, el valor actual neto (VAN) desciende a USD 48.6 millones. Este enfoque no tiene en cuenta varias externalidades asociadas que son bastante más difíciles de cuantificar.

Tabla 12. Beneficios privados del subcomponente 2.1.2

Salario anual estimado de los titulares de un máster	USD 24,509
Salario anual estimado de los doctores	USD 50,595
Incremento anual estimado	USD 26,085
Número de becarios	290
Años de investigación	25
Tasa de descuento	8%
<b>VAN del incremento de beneficios en la disponibilidad de capital humano para I+D</b>	<b>USD 80,752,201</b>
Tasa de éxito	75%
<b>VAN esperado de los beneficios incrementados en la disponibilidad de capital humano para I+D</b>	<b>USD 60,564,151</b>

#### Beneficios privados y sociales del Subcomponente 3.2.1 - Desarrollo de 90 tecnologías; 50 laboratorios acreditados por INACAL

13. La estimación de los beneficios asociados a este subcomponente se basa en la metodología propuesta por Mansfield et al. (1977)<sup>90</sup> que tiene en cuenta los beneficios privados y sociales de innovar. En este marco, los beneficios privados se refieren a las ganancias adicionales obtenidas en términos de ventas por la empresa innovadora, así como a los ingresos fiscales adicionales que el Estado puede recaudar asociados a dichas ganancias. Los beneficios sociales están relacionados con el excedente adicional del consumidor obtenido por la reducción de los

<sup>90</sup> E. Mansfield, J. Rapoport, A. Romeo, S. Wagner y G. Beardsley. 1977. "Tasas de rentabilidad social y privada de las innovaciones industriales. Quarterly Journal of Economics, 91(5).



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

precios de los productos y/o el aumento de la calidad de los bienes existentes, que se venden a precios constantes.<sup>91</sup>

14. Siguiendo esta metodología, el Estudio de Viabilidad del Proyecto aprobado por el Gobierno presenta una serie de supuestos estándar que incluyen la probabilidad de tener éxito a la hora de innovar (50%), el costo de la inversión, las ganancias por ventas (10x para los proyectos con éxito), la tasa de rentabilidad para el innovador (10%) y el impacto en el precio del producto que beneficiará al consumidor (10%). Como resultado, el valor neto privado relacionado con este subcomponente es de USD 18.6 millones (68.7 millones de PEN), y el beneficio social vinculado a este subcomponente es de USD 23.8 millones (88 millones de PEN).

*Tabla 13. Beneficios privados y sociales del subcomponente 3.2.1*

Beneficios privados	
Costos de inversión	USD 6,750,000
(I+D)/(Ventas)	0.1
Probabilidad de éxito	50%
Ventas esperadas	USD 33,750,000
Impuesto General sobre las Ventas (SGT)	18%
Recaudación estatal	USD 6,075,000
Beneficios sociales	
Reducción de precios debida a la innovación	10%
Ingresos netos por ventas del producto innovador	USD 33,750,000
Elasticidad constante	1
Excedente del consumidor	USD 3,543,750
Tasa de descuento	8%
Tasa de rentabilidad del innovador	10%
<b>Valor actual de las ventas (PV)</b>	<b>USD 226,465,247</b>
<b>Recaudación PV estatal (SGT)</b>	<b>USD 40,763,745</b>
<b>VAN privado de los proyectos tecnológicos innovadores</b>	<b>USD 18,570,150</b>
<b>PV del excedente del consumidor</b>	<b>USD 23,778,851</b>
<b>VAN de los proyectos innovadores tecnológicos</b>	<b>USD 42,349,001</b>

**Beneficios privados y sociales del Subcomponente 2.2.2 - Subvenciones para 6 proyectos de investigación en áreas estratégicas**

15. Los beneficios privados asociados con el Subcomponente 2.2.2 se calculan utilizando la misma metodología presentada para el Subcomponente 3.2.1, con algunos cambios en los supuestos: se consideró una menor probabilidad de tener éxito (20%), aunque se supone que los emprendimientos exitosos tienen un mayor impacto en el precio (-15%) en beneficio del consumidor. El VAN del beneficio privado del innovador es entonces de USD 8.9 millones (33 millones de PEN), mientras que el excedente del consumidor asciende a USD 17.5 millones (64.9 millones de PEN).

*Tabla 14. Beneficios privados y sociales del subcomponente 2.2.2*

<sup>91</sup> En este modelo, se supone que todo el excedente del consumidor se capta mediante una disminución del precio de los bienes existentes.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Beneficios privados	
Costos de inversión	USD 8,100,000
(I+D)/(Ventas)	0.1
Probabilidad de éxito	20%
Ventas esperadas	USD 16,200,000
Impuesto General sobre las Ventas (SGT)	18%
Recaudación estatal	USD 2,916,000
Beneficios sociales	
Reducción de precios debida a la innovación	15%
Ingresos netos por ventas del producto innovador	USD 16,200,000
Elasticidad constante	1
Excedente del consumidor	USD 2,612,250
Tasa de descuento	8%
Tasa de rentabilidad del innovador	10%
<b>Valor actual de las ventas (PV)</b>	<b>USD 108,703,319</b>
<b>Recaudación PV estatal (SGT)</b>	<b>USD 19,566,597</b>
<b>VAN privado de los proyectos tecnológicos innovadores</b>	<b>USD 8,913,672</b>
<b>PV del excedente del consumidor</b>	<b>USD 17,528,410</b>
<b>VAN de los proyectos innovadores tecnológicos</b>	<b>USD 26,442,082</b>

**Beneficios privados y sociales del Subcomponente 3.2.2 - 20 empresas de base tecnológica en universidades o IPI**

16. Los beneficios privados asociados con el Subcomponente 3.2.2 se calculan con la misma metodología presentada para el Subcomponente 2.2.2, utilizando el mismo conjunto de supuestos. De acuerdo con el Estudio de Viabilidad del Proyecto realizado por el Gobierno, se prevé que este proyecto se ejecute en dos etapas. En la primera, el VAN del beneficio privado para el innovador de este subcomponente es de USD 1.7 millones (6.1 millones de PEN), mientras que el VAN de los beneficios sociales es de USD 3.2 millones (12 millones de PEN). En una segunda fase, el mayor costo de inversión da lugar a VAN más elevados. El VAN del beneficio privado para el innovador en este subcomponente es de USD 7.9 millones (29.3 millones de PEN), mientras que el VAN de los beneficios sociales es de USD 7.8 millones (28.8 millones de PEN).

Tabla 15. Beneficios privados y sociales del subcomponente 3.2.2



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

	Fase 1	Fase 2
<b>Beneficios privados</b>		
Costos de inversión	USD 1,500,000	USD 3,600,000
(I+D)/(Ventas)	0.1	0.1
Probabilidad de éxito	20%	20%
Ventas esperadas	USD 3,000,000	USD 7,200,000
Impuesto General sobre las Ventas (SGT)	18%	18%
Recaudación estatal	USD 540,000	USD 1,296,000
<b>Beneficios sociales</b>		
Reducción de precios debida a la innovación	15%	15%
Ingresos netos por ventas del producto innovador	USD 3,000,000	USD 7,200,000
Elasticidad constante	1	1
Excedente del consumidor	USD 483,750	USD 1,161,000
Tasa de descuento	8%	8%
Tasa de rentabilidad del innovador	10%	10%
<b>Valor actual de las ventas (PV)</b>	<b>USD 20,130,244</b>	<b>USD 48,312,586</b>
<b>Recaudación PV estatal (SGT)</b>	<b>USD 3,623,444</b>	<b>USD 8,696,265</b>
<b>VAN privado de los proyectos tecnológicos innovadores</b>	<b>USD 1,650,680</b>	<b>USD 7,923,264</b>
<b>PV del excedente del consumidor</b>	<b>USD 3,246,002</b>	<b>USD 7,790,405</b>
<b>VAN de los proyectos innovadores tecnológicos</b>	<b>USD 4,896,682</b>	<b>USD 15,713,669</b>

#### Evaluación económica del proyecto y análisis de sensibilidad

17. La tabla 16 presenta la evaluación económica del proyecto, que muestra que los beneficios privados y sociales del proyecto superan sus costos sociales. En conjunto, el VAN del proyecto se estima en USD 6.79 millones (25.1 millones de PEN) a una tasa de descuento social del 8%. Los cálculos tienen en cuenta los beneficios sociales previstos en un horizonte de 10 años para los casos de aumento de la innovación y la investigación, y de 15 años para el aumento del número de investigadores con doctorado. Teniendo en cuenta todos los componentes, la tasa de rentabilidad económica del proyecto es del 9.4%.
18. Los flujos económicos presentados en la Tabla 16 difieren de los presentados por el Estudio de Viabilidad del Proyecto elaborado por el Gobierno, aunque presentan resultados similares. Este último estima un VAN del proyecto de USD 6.7 millones (24.9 millones de PEN).<sup>92</sup> Hay cinco diferencias en las estimaciones de los flujos económicos: (i) la Tabla 16 calcula el excedente del consumidor en relación con las ventas del mismo año en todos los casos; (ii) los beneficios sociales del subcomponente 2.2.2 se consideran para 10 años; (iii) la disminución de precios motivada por la innovación supuesta para los subcomponentes 2.2.2 y 3.2.2 se fija en el 15% para todos los periodos; (iv) todos los beneficios sociales se acumulan con un desfase de un año; (v) se considera el costo total del proyecto, sin tener en cuenta otros costos soportados por el Gobierno o el sector privado. También cabe destacar que en ambos casos no se tuvieron en cuenta los ingresos fiscales adicionales que se recaudarían como consecuencia del aumento previsto de las ventas para los beneficios sociales del proyecto.
19. El análisis de sensibilidad realizado como parte del estudio de viabilidad exploró el efecto de los cambios en el número de estudiantes de doctorado con éxito y en la tasa de rentabilidad de los

<sup>92</sup> Véase la sección 4.1.3 del estudio de viabilidad.



**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

innovadores. Los resultados muestran que el VAN del proyecto se vuelve negativo en casos extremos en los que sólo el 40% de los doctorandos completan su programa o cuando la rentabilidad de los innovadores cae por debajo del 5%.<sup>93</sup>

Ada Espino Mejia  
CTP N.º 0500

PÁGINA EN BLANCO

<sup>93</sup> Las hipótesis de referencia para estos parámetros son:  
- Tasa de éxito de los doctorandos: 75%.  
- Tasa de rentabilidad de los innovadores: 10%.





**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

Tabla 16. Flujo de costos y beneficios sociales - USD, miles

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Aumento del número de doctorados (subcomponente 2.1.2) - 290 becas de doctorado</b>															
Diferencia salarial entre doctores y licenciados:															
PEN96,516 (USD26,085)															
Número de becas	114	176													
Tasa de éxito: 75%															
Aumento global del valor añadido		2,974	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565	7,565
Aumento previsto del valor añadido		2,230	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674	5,674
<b>Desarrollo de las tecnologías necesarias identificadas para las cadenas de valor (subcomponente 3.2.1) - Desarrollo de 90 tecnologías; 50 laboratorios acreditados por INACAL</b>															
Número de proyectos desarrollados		45	45												
Tasa de éxito: 50%															
Tasa de rentabilidad firme: 10%															
Disminución del precio: 10%															
Elasticidad precio de la demanda: 1															
Ventas totales			33,750	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500	67,500
Ventas previstas			16,875	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750	33,750
Ingresos fiscales (18%)			3,038	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075	6,075
Beneficio de la empresa			1,384	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768	2,768
Excedente del consumidor			1,772	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544	3,544
<b>Beneficio social neto total</b>			<b>3,156</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>	<b>6,311</b>
<b>Proyectos para necesidades de áreas estratégicas (subcomponente 2.2.2) - Subvenciones para 6 proyectos de investigación en áreas estratégicas</b>															
Número de proyectos desarrollados		3	3												
Tasa de éxito: 20%															
Tasa de rentabilidad firme: 10%															
Disminución de precios: 15%															
Elasticidad precio de la demanda: 1															
Ventas totales		40,500	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000	81,000
Ventas previstas		8,100	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200	16,200
Ingresos fiscales (18%)		1,458	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916	2,916
Beneficio de la empresa		664	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328	1,328



**Banco Mundial**

**FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)**

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Excedente del consumidor		1,306	2,612	2,612	2,612	2,612	2,612	2,612	2,612	2,612	2,612	1,306			
Beneficio social neto total		1,970	3,941	3,941	3,941	3,941	3,941	3,941	3,941	3,941	3,941	1,970			
<b>Fase 1 EBT (subcomponente 3.2.2) - 20 empresas de base tecnológica en universidades o IPIs</b>															
Número de proyectos desarrollados		20													
Tasa de éxito: 20%															
Tasa de rentabilidad firme: 10%															
Disminución de precios: 15%															
Elasticidad precio de la demanda: 1															
Ventas totales		15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000				
Ventas previstas		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000				
Ingresos fiscales (18%)		540	540	540	540	540	540	540	540	540	540				
Beneficio de la empresa		246	246	246	246	246	246	246	246	246	246				
Excedente del consumidor		484	484	484	484	484	484	484	484	484	484				
<b>Beneficio social neto total</b>		<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>	<b>730</b>				
<b>Fase 2 EBT (subcomponente 3.2.2) - 12 empresas de base tecnológica en universidades o IPIs</b>															
Número de proyectos desarrollados			12												
Tasa de éxito: 20%															
Tasa de rentabilidad firme: 20%															
Disminución de precios: 15%															
Elasticidad precio de la demanda: 1															
Ventas totales			36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000		
Ventas previstas			7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200	7,200		
Ingresos fiscales (18%)			1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296	1,296		
Beneficio de la empresa			1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181	1,181		
Excedente del consumidor			1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161		
<b>Beneficio social neto total</b>			<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>	<b>2,342</b>		
<b>Total de beneficios sociales</b>	<b>0</b>	<b>2,700</b>	<b>7,826</b>	<b>15,554</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>16,297</b>	<b>11,171</b>	<b>5,674</b>	<b>5,674</b>



ADA SMYRNA ESPINO MEJIA  
 CTP N.º 0500  
 Traductora Colegiada Certificada CTP N.º 0500

**Banco Mundial**

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PERÚ (P176297)

TRADUCCIÓN CERTIFICADA N.º 0661-2023  
 Página 82 de 82

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Costos por componente</b>															
Componente 1	4,808	6,303	3,168	195	0										
Componente 2	19,904	20,714	16,554	12,548	4,743										
Componente 3	2,871	5,591	10,657	4,080	0										
Componente 4	1,972	1,767	1,610	1,610	1,703										
<b>Costo total del proyecto</b>	<b>29,554</b>	<b>34,375</b>	<b>31,990</b>	<b>18,434</b>	<b>6,446</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Beneficios netos del proyecto</b>	<b>-29,554</b>	<b>-31,675</b>	<b>24,164</b>	<b>-2,880</b>	<b>12,551</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>18,997</b>	<b>16,297</b>	<b>11,171</b>	<b>5,674</b>	<b>5,674</b>

VAN AL 8%	\$6,791
ERR	9.4%



La Traductora Colegiada Certificada, miembro del Colegio de Traductores del Perú (CTP) que suscribe, declara que la presente Traducción Certificada, que consta de 82 página(s), es una versión fiel y correcta al castellano del documento adjunto en idioma INGLES que se ha tenido a la vista.  
 Se certifica la fidelidad de la traducción mas no se asume responsabilidad por la autenticidad o el contenido del documento en lengua origen.  
 Firmado en Lima, a los 21 dias del mes de MARZO de 2023



*Ada S. Espino Mejia*  
 Ada S. Espino Mejia  
 CTP Nº 0500

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023

Удмурт Республикасының Тәрҗемәчи Җәмәтиятләре Ассоциациясе  
 Удмурт Республикасының Тәрҗемәчи Җәмәтиятләре Ассоциациясе

Удмурт Республикасының Тәрҗемәчи Җәмәтиятләре Ассоциациясе  
 Удмурт Республикасының Тәрҗемәчи Җәмәтиятләре Ассоциациясе  
 Удмурт Республикасының Тәрҗемәчи Җәмәтиятләре Ассоциациясе