



Balance de Investigación 2016 - 2021 y
Agenda de Investigación 2021 - 2026

3.4 CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Pavel Corillocla

Centro de Estudios Económicos y
Desarrollo Empresarial



CIES
consorcio de investigación
económica y social



IDRC | CRDI | Canadá

FUNDACIÓN
M. J. Bustamante De la Fuente





CIES
consorcio de investigación
económica y social

Construyendo conocimiento para mejores políticas

Balance de Investigación 2016-2021 y Agenda de Investigación 2021-2026

Ciencia, Tecnología e Innovación

Pavel Corillocla¹, Shirley Andrade²

XXIII Concurso
Anual de
Investigación
CIES 2021-I

¹ Doctor en Políticas de Ciencia y tecnología por la Universidad de Sussex, Investigador del Centro de Estudios Económicos y Desarrollo Empresarial.

² Master of Business Administration de la Universidad de Chicago y egresada de la Maestría en Políticas y Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación por la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

© 2022, Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES
Calle Luis Mannarelli 1100, Orrantia del Mar - Magdalena, Perú
Correo: relacionesinstitucionales@cies.org.pe
www.cies.org.pe

Primera edición: Lima, abril de 2022
Diseño de portada: Enrique Gallo
Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2022-03506

El Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) está conformado por 48 prestigiosas instituciones peruanas dedicadas a la investigación y la docencia en ciencias económicas, ambientales y sociales.

La presente edición es ganadora del XXIII Concurso Anual de investigación CIES 2021-I y forma parte del compendio de Balance de Investigación 2016-2021 y Agenda de Investigación 2021-2026 (Eje temático 3: Desarrollo sostenible, Capítulo: Ciencia, Tecnología e Innovación)

La publicación ha sido posible gracias a recursos propios y el auspicio de la Fundación Manuel J. Bustamante de la Fuente, y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).

El CIES, las instituciones auspiciadoras y las organizaciones a las que pertenecen los autores no comparten necesariamente las opiniones vertidas en la presente publicación.

Índice

Resumen.....	4
Resumen Ejecutivo.....	5
Introducción	10
1.....	12
Balance de las investigaciones realizadas sobre CTI.....	12
1.1. Políticas de CTI en el último quinquenio.....	12
1.2. Balance de la investigación en CTI 2016-2021	17
1.2.1. Reportes.....	18
1.2.2. Publicaciones.....	24
1. Percepción de los expertos sobre diversos temas de CTI en el Perú.....	37
1.3. Situación y avances de la CTI	37
1.4. Desafíos respecto a la información disponible y su uso en las decisiones	39
1.5. Aspectos que requieren más evidencia	42
2. Impacto de las investigaciones en políticas públicas de CTI.....	43
2.1. Gobernanza de la CTI	44
2.2. Financiamiento de la CTI.....	46
2.3. Capital humano para la CTI.....	47
2.4. A manera de resumen	47
3. Agenda de investigación en el área de ciencia, tecnología e innovación 2022-2026.....	48
4. Reflexión Final	54
Referencias.....	56
Anexos.....	69
Lista de entrevistados	69
Anexo II. Lista de siglas y acrónimos.....	70

Resumen

Este estudio presenta un balance de la investigación realizada acerca de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el Perú, entre el 2016 y el 2021, y propone una agenda de investigación para el periodo 2021-2026. El balance de la investigación sistematiza los estudios encontrados en dos grupos: a) documentos elaborados por entidades relacionadas con las políticas de CTI y b) publicaciones en general. Asimismo, describe los principales avances de la política pública de CTI en el último quinquenio y analiza el impacto de la investigación en estas políticas. Sobre la base de entrevistas a expertos, este documento identifica los retos en materia de disponibilidad y uso de información en este campo, así como temas que merecen mayor atención por parte de la academia.

Resumen Ejecutivo

Este documento fue elaborado en el marco de la iniciativa “Balance de Investigación en Políticas Públicas 2016-2021 y Agenda de Investigación 2021-2026” del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), y desarrolla el capítulo referido a la ciencia, tecnología e innovación (CTI). En este ámbito, si bien se han observado importantes avances en materia de política pública, la pandemia de la COVID-19 ha develado los grandes retos que el país tiene para promover su desarrollo económico y social, basado en la aplicación del conocimiento, la tecnología y la innovación.

Con la finalidad de brindar una mirada integral, el documento inicia con una descripción breve de los últimos avances en el campo de las políticas de CTI, resaltando las reformas en la gobernanza del sistema nacional de CTI (conocido también como Sistema Nacional de Innovación), las medidas de política impulsadas por diversas entidades del Estado, y las principales fuentes de financiamiento para la CTI. Este análisis evidencia un interés creciente del sector público en promover cambios e impulsar estas actividades, así como los retos para tener una mejor articulación entre actores, contar con mayor financiamiento y fortalecer las capacidades de todos los actores del sistema.

Luego, se presenta el Balance de Investigación en CTI 2016-2021, que analiza los principales estudios, reportes y publicaciones en este campo, sistematizándolos en dos grupos. El primero incluye los documentos elaborados, directamente o por encargo, por las entidades involucradas en las políticas de CTI. Se identificaron 52 documentos en este grupo, los cuales se concentran en cuatro ejes: i) El análisis de las políticas de CTI, que resalta estudios sobre el arreglo institucional del sistema, el gasto en CTI, la necesidad de reformar los institutos públicos de investigación (IPI), el gobierno digital y el rol de la mujer en la CTI; ii) Estudios referidos a la innovación empresarial, que incluye el análisis de la Encuesta Nacional de Innovación de la

Industria Manufacturera y Empresas de Servicios Intensivos en Conocimiento (ENIIMSEC), evaluaciones y análisis de algunos instrumentos, etc.; iii) Reportes sobre la CTI en regiones, principalmente, sobre una iniciativa impulsada por la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) y otros documentos, y iv) Estudios sobre emprendimiento innovador, donde se analizan los instrumentos de promoción, las limitaciones y los retos de los ecosistemas de emprendimiento, así como las oportunidades de la vinculación de los *startups* con grandes empresas (*corporate venturing*).

El segundo grupo incorpora las publicaciones realizadas por investigadores de universidades y centros de investigación, nacionales y extranjeros (220 publicaciones). Para analizar esta literatura, se ha recurrido al marco conceptual de los *estudios de innovación*, que es un campo del conocimiento amplio y multidisciplinario. Se elaboró una clasificación en tres áreas: i) Estudios de ciencia y tecnología, que abarca temas de investigación y desarrollo, ciencia, tecnología y sociedad, vinculación universidad-industria, entre otros; ii) Estudios de innovación y emprendimiento, donde se incluyen investigaciones sobre caracterización y patrones de innovación empresarial, efectos de la innovación en la productividad, empleo y otras variables, estudios sectoriales y regionales, entre otros, y iii) Otros estudios, que incluye los análisis de las políticas de CTI, investigación sobre los sistemas de innovación y otros temas.

Se encontró que el 63 % de estas publicaciones son artículos en revistas científicas y 28 % son tesis de maestría. Asimismo, se observa una distribución más o menos homogénea en el número de publicaciones por año, con una ligera ventaja en el 2016 y 2020. Por otro lado, tomando en consideración la clasificación mencionada, se tiene que el 37 % de publicaciones se concentran en el tema de ciencia y tecnología (C&T), el 39 % son estudios del área de innovación y emprendimiento, mientras que el 24 % restante concentra estudios sobre otros temas.

Este balance analiza los principales estudios en cada área de la clasificación descrita anteriormente. Al respecto, se debe mencionar que este análisis tiene por objetivo mostrar el amplio alcance de la investigación en CTI y sus principales avances. Sin embargo, para entender de manera más profunda esta literatura se requeriría desarrollar estudios adicionales, con metodologías que analicen la composición de la comunidad científica en materia de CTI, la caracterización de las redes de investigación al interior de este campo del conocimiento, entre otros aspectos. Esta necesidad ha sido considerada en la agenda de investigación que se propone para el 2021-2026.

Para complementar este balance, se realizó entrevistas a expertos en CTI, quienes se desempeñan en diversos sectores, como la academia, el sector privado, entidades públicas, actores regionales y de agencias multilaterales. La percepción de los expertos giró en torno a tres aspectos: la situación de la CTI en el país, los retos sobre la disponibilidad de información en este ámbito y la identificación de temas que requieren más investigación e información. Respecto del primer punto, los expertos opinan que, a pesar de los avances mostrados en materia de políticas de CTI en el último periodo, el sistema peruano sigue enfrentando los mismos retos, es decir, problemas de articulación entre actores y falta de direccionalidad en las políticas, falta de financiamiento y bajas capacidades para desarrollar actividades de CTI.

Por otro lado, los expertos identifican un conjunto de desafíos en materia de disponibilidad y uso de información sobre la CTI en el país. Entre ellos se distingue la necesidad de mejorar la calidad, periodicidad y alcance de la información estadística, mejorar la obtención y disponibilidad de información administrativa, e incorporar mecanismos de evaluación en las políticas y programas de CTI. Los expertos también coinciden en resaltar la necesidad de fortalecer capacidades de todos los actores del sistema para generar y usar efectivamente la información, así como crear espacios que visibilicen la disponibilidad de la evidencia brindada por diversas fuentes.

Tomando en consideración el balance de la investigación en CTI 2016-2021, los avances de la política pública y la opinión de los expertos, se elaboró la *Agenda de Investigación en CTI 2021-2026*. Esta agenda identifica los temas que requieren más investigación y los agrupa en diez áreas: i) Mejora del entendimiento sobre el campo de conocimiento de la CTI; ii) Estudios de evaluación de políticas y programas; iii) Aspectos relacionados con la priorización en las políticas de CTI; iv) Necesidad de entender los aspectos territoriales de la CTI; v) Estudios sobre características y patrones de la innovación empresarial; vi) La innovación y sus efectos en la productividad, empleo y otras variables; vii) Innovación social y responsable frente a los beneficios y riesgos de las transformaciones tecnológicas; viii) La generación y acumulación de capacidades; ix) La relevancia de las ciencias sociales en los procesos tecnológicos, y x) La caracterización de la CTI por sectores.

Finalmente, se incluye una sección que analiza el impacto de las investigaciones en CTI sobre las políticas públicas en este ámbito. Este análisis reconoce que el impacto de las publicaciones no se mide por la citación de un estudio en particular, sino que los estudios citados representan el impacto de todo un campo del conocimiento y de una comunidad científica que investiga ciertos temas, por lo tanto, aun cuando pocas decisiones de política se sustentan expresamente en estudios, se observa que existe una cierta vinculación entre estos dos mundos.

La limitada vinculación entre la investigación y las decisiones de política podría explicarse por los escasos mecanismos de difusión de las investigaciones sobre CTI o por la falta de conocimiento de cómo citarlas. En ese sentido, se concluye que existe un amplio espacio para mejorar esta interacción, dado que, por un lado, existen estudios e investigaciones que podrían servir para tomar decisiones con mayor sustento y, por otro, se han identificado ciertas tendencias de política y se están implementando nuevos programas e instrumentos que podrían guiar las preguntas de los investigadores en este campo.

Este estudio concluye que, a pesar de los avances en el área de las políticas públicas de CTI, el país aún enfrenta grandes brechas. La investigación realizada sobre la CTI en el Perú, que se refleja en el Balance 2016-2021 elaborado en este documento, tiene un alto potencial para contribuir en este camino; para ello, se debe tener en cuenta algunas consideraciones. Primero, el campo de conocimiento de la CTI es muy amplio y multidisciplinario, por lo que los estudios abarcan temas distintos y desde diversas perspectivas; esto requiere una cierta sistematización, lo cual se ha intentado hacer en este estudio. Segundo, se requiere realizar más investigación para entender mejor este campo del conocimiento y sus efectos en las políticas públicas. Tercero, existe la necesidad de mejorar los canales de vinculación entre la investigación y las políticas públicas en materia de CTI y entender que esta relación es bidireccional.

Para atender estas tres consideraciones, se requiere una mayor promoción de la investigación en ciencias sociales y, en particular, de la investigación en CTI. En este aspecto, el Concytec, como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sinacti), puede cumplir un rol importante, a través de concursos para financiar investigaciones en este campo. Igualmente, otros actores involucrados con esta temática, como el Ministerio de la Producción o las universidades podrían asumir roles más activos en esta materia.

Introducción

La ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el país ha tenido un gran avance en las últimas dos décadas, como resultado del impulso promovido por el Estado y los esfuerzos de los actores del sistema, tales como empresas, universidades, investigadores, emprendedores, etc. Sin embargo, dichos esfuerzos no han permitido aún resolver los grandes retos del país en este campo, entre ellos, la débil gobernanza y articulación del sistema de CTI (también conocido como Sistema de Innovación), la baja inversión pública y privada en estas actividades y sus limitados resultados.

Asimismo, el uso del conocimiento, la tecnología y la innovación no ha sido frecuente en el sector público y el privado, ni tampoco en la sociedad en general. Un claro ejemplo es la respuesta frente a la pandemia, ámbito en el cual no existían capacidades científicas y tecnológicas suficientes para brindar soluciones innovadoras a los diversos problemas (protección, diagnóstico, tratamiento, vacunas, etc.). En el mismo contexto de la pandemia, las brechas digitales, tanto en términos de infraestructura como de capacidades, han afectado el acceso de ciertos sectores de la población a la educación y han limitado las posibilidades de cierto grupo de empresas (particularmente micro, pequeñas y medianas empresas, o Mipyme) para atender las nuevas necesidades del mercado.

En ese sentido, se requiere contar con información y evidencia sobre el estado, desempeño y características de la CTI en el Perú. Como punto de referencia, se considera el Balance de la investigación de CTI 2011-2016 y la Agenda 2016-2021, elaborados por Kuramoto (2016). Este documento analizó aspectos referidos a: i) La evaluación de las políticas de CTI, ii) La caracterización y análisis de los sistemas de innovación, iii) El comportamiento de los actores del sistema, iv) Los efectos de la CTI en diversos aspectos, y v) Los enfoques de las tesis.

Además, el mencionado documento propuso una agenda de investigación en el campo de la CTI para el periodo 2016-2021, con las siguientes líneas: i) Caracterización y comportamiento de actores, incluyendo el uso de encuestas y censos; ii) Enfoque regional y sectorial de CTI, incluyendo el estudio de buenas prácticas de universidades y otros actores; iii) Estudios de casos exitosos de innovación para identificar los factores de éxito, y iv) Estudios de la innovación y sus efectos.

Continuando con esa iniciativa, este estudio contiene el balance de la investigación en CTI durante el periodo 2016-2021, así como una propuesta de agenda de investigación para los siguientes años. La primera sección realiza un breve análisis de los avances de las políticas públicas de CTI en el último quinquenio, a lo largo de tres aspectos: la gobernanza del sistema, las políticas propuestas y el financiamiento de las actividades en este ámbito. Luego, se analiza los reportes o documentos elaborados por las instituciones relacionadas con las políticas en este campo (Concytec, ministerios, BID, etc.), directamente o por encargo.

Asimismo, se analizan las publicaciones en general, principalmente, artículos en revistas científicas, tesis, libros y otros. Para este fin se utilizó el marco conceptual de los estudios de innovación, el cual considera que el campo de conocimiento de la CTI es extenso y multidisciplinario, por lo que puede incluir investigaciones económicas, de gestión, de ciencia política y sociología (Martin, 2012; 2016).

Como nota importante, se debe mencionar que, por razones de espacio y fluidez, no ha sido posible citar todos los documentos y publicaciones identificados en este trabajo. Se han seleccionado aquellos que resultan relevantes, dado el objetivo de este estudio, por lo que la no inclusión de ciertos estudios no representa una valoración respecto de su relevancia para la academia y otros ámbitos.

La segunda sección incorpora la percepción de expertos en CTI, quienes se desempeñan en diversos ámbitos, como el sector público, el sector privado, organismos multilaterales e instituciones académicas. La información de las entrevistas fue sistematizada en tres aspectos: i) La situación general de la CTI en el país, ii) Los retos en materia de disponibilidad y uso de información para tomar decisiones, y iii) Lista preliminar de temas que necesitan mayor investigación y evidencia.

La tercera sección analiza el impacto de las investigaciones en las políticas públicas de CTI, lo cual incluye leyes y proyectos de ley, el diseño de programas, instrumentos y otro tipo de iniciativas. Se incorpora, además, una breve discusión sobre la relación entre investigación y política pública y se identifican los estudios que fueron citados expresamente en cada documento de política. Esta sección concluye que existen oportunidades para mejorar esta interacción.

Finalmente, la sección cuatro propone los temas y líneas de investigación para los siguientes años (Agenda 2021-2026). Esta propuesta se construyó sobre la base del balance de la investigación de CTI 2016-2021 y la opinión de los expertos.

1. Balance de las investigaciones realizadas sobre CTI

Esta sección ha sido organizada en dos partes. La primera, destinada a resaltar los principales avances en materia de política de CTI, lo cual permite contextualizar la sistematización de información de este estudio. La segunda contiene el balance de las investigaciones de CTI en el periodo 2016-2021.

1.1. Políticas de CTI en el último quinquenio

Esta sección resume los principales avances en materia de las políticas de CTI en el Perú desde el 2016 hasta la fecha, en tres aspectos: gobernanza del sistema de CTI, las políticas y el financiamiento de las actividades en este ámbito.

Gobernanza de la CTI

El Perú enfrenta varios retos en el campo de la CTI, entre ellos, los problemas de gobernanza y la articulación del sistema. Recientemente, se han realizado cambios sustanciales, con la promulgación de la Ley N.º 31250, *Ley del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sinacti)*³, que regula los fines, funciones y organización del Concytec, redefiniendo sus competencias y funciones.

El Sinacti, de acuerdo con esta ley, se organiza en tres niveles:

a) Nivel de definición estratégica. Donde se establece la visión y las líneas de acción estratégicas para resolver problemas nacionales y fortalecer las capacidades, mediante un enfoque multisectorial y territorial. En este nivel tenemos las siguientes instituciones: la Comisión Multisectorial de CTI,⁴ la Comisión Consultiva de CTI⁵ y el Concytec, como ente rector del sistema.

b) Nivel de implementación. Donde se crean las condiciones y se transfieren los recursos para que se desarrollen actividades de CTI. Esto se realiza a través de entidades como Prociencia⁶ y Proinnóvate⁷, así como mediante la articulación con otros sistemas funcionales del Estado.

c) Nivel de ejecución. Donde las entidades y personas que reciben o disponen de recursos para ello, desarrollan las actividades de CTI.

³ La Ley N.º 31250 crea el Sinacti, que reemplazará al Sinacyt, regulado por la Ley N.º 28303, *Ley marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica*.

⁴ Creada por Decreto Supremo N.º 025-2021-PCM del 18 de febrero de 2021. Tiene por objeto realizar el seguimiento y fiscalización del cumplimiento de los objetivos de la Política Nacional de CTI.

⁵ Creada por Decreto Supremo N.º 025-2021-PCM del 18 de febrero de 2021. Tiene por objeto asesorar a la Comisión Multisectorial de CTI y al Concytec, para identificar y proponer opciones de política. Emitió su primer Informe “Acciones para el potenciamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Perú” (2021), que brinda recomendaciones en diversos ámbitos de la política.

⁶ Creado mediante Decreto Supremo N.º 051-2021-PCM, del 25 de marzo de 2021.

⁷ Creado mediante Decreto Supremo N.º 009-2021-PRODUCE, del 25 de marzo de 2021.

Por otro lado, han existido iniciativas destinadas a facilitar la articulación entre los actores del sistema, como la creación de la Mesa Ejecutiva de Innovación⁸ y del Grupo de Trabajo para el Fortalecimiento de la Innovación en el Sector Producción.⁹ Ambas instancias han sido creadas con la finalidad de obtener recomendaciones consensuadas entre los diversos actores del sistema para promover la CTI.

Políticas para la CTI

Las políticas públicas más importantes promovidas durante el periodo de análisis son las siguientes:

a) La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, aprobada por el Decreto Supremo N.º 015–2016-PCM en febrero de 2016. Esta Política será reemplazada por una nueva Política de CTI, que se está elaborando en el marco de la nueva Ley del Sinacti (Ley N.º 31250).

b) La Política Nacional de Competitividad y Productividad,¹⁰ cuyo Objetivo Prioritario N.º 3 establece “generar el desarrollo de capacidades para la innovación, adopción y transferencia de mejoras tecnológicas”. A partir de esta Política, se aprobó el Plan Nacional de Competitividad y Productividad¹¹, el cual establece medidas de política en materia de CTI priorizadas.

c) La implementación de las denominadas agencias regionales de desarrollo (ARD) y las estrategias de desarrollo e innovación regional (EDIR) en diversas regiones del país, en el marco de un convenio entre la Unión Europea y el Gobierno peruano.¹²

⁸ Creada mediante Resolución Ministerial N.º 449-2018-EF/10, del 28 de diciembre de 2021.

⁹ Creado mediante Resolución Ministerial N.º 00046-2021-PRODUCE, del 13 de febrero de 2021.

¹⁰ Aprobada por Decreto Supremo N.º 345-2018-EF en diciembre de 2018.

¹¹ Aprobado por Decreto Supremo N.º 237-2019-EF publicado el 28 de julio de 2019.

¹² <http://www.descentralizacion.gob.pe/index.php/ards/>

d) La promoción del rol de la mujer en la CTI. En el 2019, mediante Resolución de Presidencia N.º 034-2019-CONCYTEC-P, se creó el Comité Pro Mujer en CTI (CPMCTI), como órgano colegiado consultivo. Este comité ha elaborado el documento “Líneas Orientadoras para la Promoción de la Mujer en la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI) 2021-2030”, con el objetivo de guiar las políticas y los instrumentos que permitan combatir la “discriminación estructural de las mujeres” dentro del campo de la CTI.

e) Con el fin de generar transparencia y fortalecer la generación de información sobre el sistema de CTI, que brinde asistencia a las decisiones de política y acciones en este ámbito, Concytec está desarrollando la Plataforma PerúCris¹³. El objetivo es facilitar el desarrollo de estadísticas; proporcionar información para la planificación, promoción, ejecución y evaluación de las actividades de CTI; promover la difusión sistemática del conocimiento académico, técnico e industrial y las capacidades humanas en CTI; entre otros.

f) La política exterior en relación con la CTI es también un ámbito en el que han habido avances, por lo menos, normativos, en el periodo analizado. Así, mediante la Resolución de Secretaría General N.º 0467-2021-RE del 18 de agosto de 2021, el Ministerio de Relaciones Exteriores aprobó los Lineamientos estratégicos de diplomacia científica, tecnológica y de innovación 2021-2023.

g) En cuanto a la transformación digital del Estado, la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), a través de la Secretaría de Gobierno Digital (SEGDI), está elaborando la Política Nacional de Transformación Digital, que se enmarca en el Decreto de Urgencia N.º 006/2020-PCM, norma que creó el Sistema Nacional de Transformación Digital. En este marco también se aprobarán estrategias para abordar temas específicos.

¹³ Para más información sobre PerúCris: <https://perucris.concytec.gob.pe/>.

h) En relación con iniciativas con enfoque sectorial o tecnológico, desde Produce se ha diseñado y aprobado la Hoja de Ruta de Economía Circular¹⁴, que incluye algunas intervenciones relativas a innovación, y la Hoja de Ruta Tecnológica para Proveedores Tecnológicos de la Minería¹⁵. Asimismo, se ha lanzado recientemente la estrategia “Ruta Digital para el Desarrollo de la Digitalización de las MYPE en el Perú”¹⁶.

Financiamiento

La CTI cuenta con financiamiento de diversas fuentes, tanto recursos del presupuesto nacional, como aquellos provistos mediante préstamos con organismos multilaterales. Entre las principales fuentes están las siguientes:

a) El Fondo Mipyme Emprendedor, con 125 millones de soles destinados a instrumentos no financieros, a favor de las Mipyme, con el objetivo de incrementar su productividad a través de transferencia tecnológica, innovación, capacitación, asistencia técnica, investigaciones, etc.¹⁷

b) El Contrato de Préstamo N.º 3700/OC-PE entre la República del Perú y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), suscrito en el 2016 para financiar el proyecto “Mejoramiento de los Niveles de Innovación Productiva a Nivel Nacional” (BID 3). El financiamiento fue por un total de 100 millones de dólares, los cuales han sido ejecutados casi en su totalidad. Para brindar continuidad al financiamiento, se cuenta con un nuevo préstamo con el BID (Contrato de Préstamo N.º 5287/OC-PE), para financiar el “Programa de Innovación, Modernización Tecnológica y

¹⁴ El Decreto Supremo N.º 003-2020-PRODUCE aprueba la Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industria.

¹⁵ El Decreto Supremo N.º 008-2021-PRODUCE aprueba la Hoja de Ruta Tecnológica para los Proveedores Tecnológicos de la Minería y crea una Comisión Multisectorial de naturaleza temporal con el propósito de impulsarla.

¹⁶ Aprobada por la Resolución Ministerial N.º 170-2021-PRODUCE.

¹⁷ A la fecha se han asignado cerca de 27 millones de soles a diversos instrumentos para fomentar el emprendimiento innovador y la digitalización de las Mipyme.

Emprendimiento” (BID 4), cuya ejecución está a cargo de Produce a través de Proinnóvate.¹⁸ El presupuesto de este programa asciende a 140 millones de dólares.

c) El Concytec gestionó con el Banco Mundial el financiamiento del “Proyecto de Mejoramiento y Ampliación de los Servicios del SINACYT,” por 100 millones de dólares. De este total, más de 73.7 millones se destinan a financiar proyectos científicos, becas y otras acciones; más de 11.5 millones para el fortalecimiento de la vinculación academia-empresa; y más de 10.5 millones para el mejoramiento del marco institucional y gobernanza del Sinacyt. A su vez, Concytec viene gestionando la aprobación de un segundo crédito por 125 millones de dólares (100 millones del Banco Mundial y 25 millones del tesoro público).

d) El Programa para la Mejora de la Calidad y Pertinencia de los Servicio de Educación Superior Universitaria y Tecnológica a nivel nacional (PMESUT), que tiene por objetivo que los estudiantes de educación superior, universitaria y técnica, accedan a instituciones que brinden adecuados servicios educativos, pertinentes y de calidad a nivel nacional. Como parte de sus actividades, se fortalece la gestión de la I+D+i y de la transferencia tecnológica de universidades públicas. Este Programa viene ejecutándose desde 2019.

Cabe mencionar que, a la fecha, queda escaso financiamiento disponible en los fondos Fomitec y Fidecom, que se habían impulsado en el periodo anterior.

1.2. Balance de la investigación en CTI 2016-2021

Esta sección contiene la sistematización y análisis de los estudios, documentos y publicaciones realizadas en materia de CTI en el país. Para este fin, se utilizó el marco conceptual de los estudios de innovación, el cual considera que este campo de conocimiento es extenso y multidisciplinario, por lo que puede incluir investigaciones económicas, de gestión, de ciencia

¹⁸ Mediante el Decreto Supremo N.º 190-2021-EF del 22 de julio de 2021 se aprobó la operación de endeudamiento con el BID.

política, sociología, etc. (Fagerberg & Verspagen, 2009; Martin, 2012, 2016). El análisis se ha dividido en dos grupos: i) Los reportes o documentos elaborados, directamente o por encargo, por parte de actores directamente involucrados en las políticas de CTI; y ii) Las publicaciones sobre la CTI en el Perú, que provienen principalmente de investigadores de universidades y centros de investigación, nacionales o extranjeros.

1.2.1. Reportes

En esta sección se analizan documentos elaborados por entidades relacionadas con las políticas de CTI. Se han revisado 52 documentos y su análisis se ha agrupado en los siguientes ejes:

Políticas de CTI

Un aspecto relevante para la efectividad de las políticas es el arreglo institucional que mitigue las fallas del Estado. Al respecto, Crespi y Castillo (2020) proponen algunas alternativas que responden a este reto, y reconocen que no existe un modelo único de gobernanza institucional, pero sí un consenso en cuanto a la necesidad de reformar el sistema de CTI peruano.

Otro aspecto central es el gasto público en CTI. Al respecto, Rogers (2020) desarrolló un estudio de línea base, donde investigó la relación entre el gasto por instrumento de política y el gasto acumulado por el conjunto de instrumentos (*policy mix*), así como los tipos de intervención, beneficiarios y características de empresas beneficiarias. Asimismo, Concytec (2016) publicó los resultados del I Censo Nacional de Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación 2016, desarrollado con el objetivo de caracterizar las capacidades para generar conocimientos y tecnologías por parte de los centros de investigación en el país. Este documento muestra que en 2014 y 2015 el gasto en I+D de estos centros representó 0.08 % del producto bruto interno (PBI) anual.

En cuanto a los institutos públicos de investigación (IPI), como parte de los diagnósticos de CTI, se ha identificado que estas entidades enfrentan varios desafíos, planteándose, incluso, la necesidad de su reforma integral. Al respecto, SASE Consultores (2016) identifica modelos viables para iniciar una reforma de los IPI, la cual debería estar destinada a mejorar su gobernanza, favorecer el cumplimiento de sus misiones y mejorar su contribución al sector productivo.

Respecto a la transformación digital del Estado, la OECD (2019) publicó el estudio *Gobierno digital en Perú: Trabajando en estrecha colaboración con los ciudadanos*, el cual explora el estado de la digitalización del sector público. Este estudio aborda los esfuerzos recientes para construir un marco institucional y legal que apoye la transformación digital del sector público; además, analiza el diseño, la prestación y el acceso a los servicios públicos, y el papel que pueden desempeñar las tecnologías digitales para mejorarlos. Finalmente, evalúa el estado de la gobernanza de datos y los datos abiertos en el sector público de Perú.

Como parte de los esfuerzos para promover el rol de la mujer en la CTI, Vásquez (2021) presenta las historias de 24 científicas peruanas, con el objetivo de revalorar su trabajo, transmitir sus experiencias y generar nuevas vocaciones entre los niños y jóvenes. Asimismo, para afrontar las brechas de género en CTI, se elaboró el estudio sobre factores que influyen en el ingreso, participación y desarrollo de las mujeres en carreras vinculadas a la CTI (Avolio et al., 2018). Este documento se complementa con un reporte elaborado para Concytec, sobre la participación de la mujer en los instrumentos del Fondecyt (Concytec, 2020). Finalmente, se publicó el estudio *4EQUALSCIENCE: Mujeres en la ciencia en cinco universidades de la Red Peruana de Universidades* (Ruiz Bravo et al., 2017).¹⁹

¹⁹ Estudio ganador del primer concurso Estudios sobre mujeres peruanas en la ciencia, en homenaje a María Rostworowski, iniciativa a cargo de Concytec en alianza con otras instituciones.

Innovación empresarial

Visibilizando la importancia de la innovación para la productividad empresarial, Produce (2020) publicó un reporte que analiza los principales resultados de la Encuesta Nacional de Innovación de la Industria Manufacturera y Empresas de Servicios Intensivos en Conocimiento del 2018 (Eniimsec, 2018). Este reporte describe las características de las empresas, los tipos de innovación, los obstáculos y resultados de las actividades de innovación.

En cuanto a la evaluación de instrumentos que promueven la innovación empresarial, Produce (2019) publicó la evaluación de resultados del Concurso Misiones Tecnológicas (periodo 2013-2016), mecanismo que otorgó financiamiento parcial a empresas para proyectos de misiones (visitas de observación a empresas, parques tecnológicos u otras entidades especializadas). Este estudio muestra, entre otros resultados, que el 75 % de las empresas beneficiadas lograron incorporar nuevos o mejorados productos y servicios, 85 % incorporó métodos de producción de bienes o presentación de servicios, y 62 %, métodos de comercialización.

En el ámbito de la innovación productiva y el rol del Instituto Tecnológico de la Producción (ITP) y de los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE), la Onudi (2016) desarrolló un estudio sobre el estado de desarrollo de los CITE Madera Lima, CITE Cuero y Calzado Lima, y CITE Agroindustrial Ica, con el fin de identificar brechas y oportunidades de desarrollo. Asimismo, Onudi (2017) realizó una evaluación de 20 CITE para sustentar su operación, en función de las demandas actuales y potenciales para solucionar los problemas del sector en que actúan. Este documento contiene recomendaciones para mejorar la operación de los CITE y resalta la necesidad de desarrollar lineamientos sobre la institucionalización de una red de CITE reestructurada.

En aspectos de propiedad intelectual, Indecopi desarrolló una Red Nacional de Centros de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI), mediante acuerdos iniciales con 21 instituciones académicas, empresariales y de investigación, públicas y privadas. Por otro lado, Gagliuffi et al. (2019) presentaron resultados y datos estadísticos acerca de la organización y funcionamiento de los CATI a dieciocho meses de la puesta en marcha de la Red. Finalmente, Suárez (2019) ha elaborado una Guía de Orientación para la Operatividad de los CATI en Perú, con la finalidad de brindar directrices e insumos útiles para su funcionamiento.

Innovación en regiones

Un tema que resaltó la Agenda de Investigación en CTI 2016-2021 es el enfoque territorial de la CTI y, como se indicó anteriormente, la PCM viene impulsando el establecimiento de Agencias Regionales de Desarrollo (ARD) en el país. Al respecto, la PCM (2019) publicó un documento que resume las experiencias de países de Europa y América Latina que han establecido ARD en sus territorios, las cuales fueron expuestas durante el Seminario Internacional “Articulación Regional para el Desarrollo - Construyendo el Desarrollo desde los Territorios 2018”. Asimismo, ha publicado un reporte de avances, donde se describe el estado de implementación de las ARD y sus estrategias en las regiones del país (PCM, 2019). En la plataforma virtual de las ARD²⁰ existe una sección que contiene estudios, normativa y planes desarrollados respecto a las ARD en implementación.

En materia de ecosistemas regionales de emprendimiento innovador, Goñi (2021) ha realizado un estudio, aún en proceso de edición, sobre estos ecosistemas en las regiones San Martín, Arequipa y Lima, cuyos resultados fueron presentados en la Semana de la Innovación

²⁰ <http://www.descentralizacion.gob.pe/index.php/ards/>

(organizado por el Concytec)²¹. El objetivo de ese estudio es identificar, caracterizar y mapear el ecosistema de emprendimiento innovador en las regiones mencionadas. Estudios similares se vienen desarrollando para diversas ciudades de Brasil, Colombia y Jamaica.

Finalmente, Haussman et al. (2020) han desarrollado una investigación para identificar las capacidades productivas existentes en Loreto y las actividades económicas con potencial para liderar la transformación estructural de su economía. Este reporte forma parte de una investigación más amplia, que busca aportar insumos para el desarrollo de políticas públicas a escala nacional y regional, las cuales contribuyan a promover el desarrollo productivo y la prosperidad de la región, tomando en cuenta sus características.

Emprendimiento innovador

Se revisaron 14 documentos que se refieren a emprendimientos dinámicos, emprendimientos innovadores, *startups* y emprendimientos de base tecnológica (EBT).

El fomento al emprendimiento dinámico y la innovación tiene un rol clave para avanzar en la diversificación productiva y la generación de empleos de calidad, por lo que los países de la Alianza del Pacífico vienen impulsando distintas iniciativas. Kantis et al. (2016) analizan la situación de los países de la Alianza, entre ellos, Perú, identificando sus principales limitaciones y definiendo áreas donde se requiere la integración de los ecosistemas de emprendimiento. Para ello, analizan las condiciones sistémicas e identifican a los principales actores y programas públicos de fomento en cada país.

En cuanto a la dinámica de los *startups* y el papel de las políticas públicas en la América Latina, la OECD (2016) presenta un reporte que analiza de manera comparada las experiencias en Chile, Colombia, México y Perú, describe el abanico de instrumentos de fomento y resalta avances

²¹ A la fecha de publicación de este Informe, el estudio aún no ha sido publicado; solo contamos con la información presentada durante la Semana de la Innovación 2021 en el Foro “Ecosistemas Regionales de Innovación en el Perú”.

y desafíos a futuro. También identifica las buenas prácticas en la promoción de *startups* y resalta las lecciones aprendidas en América Latina. En el caso peruano, Startup Perú (programa destinado a impulsar el emprendimiento) tiene siete ediciones de sus concursos de cofinanciamiento para emprendimientos innovadores y cuenta con una evaluación de impacto de las primeras cinco ediciones (Goñi y Reyes, 2019).

Respecto de la vinculación de los *startups* con corporaciones o grandes empresas, un reporte elaborado por Wayra LATAM et al. (2021) caracteriza el Corporate Venturing en Perú, y describe los mecanismos de trabajo y de inversión, a la vez que identifica a los principales actores y presenta los casos existentes de vinculación. A través este reporte, se busca fomentar el desarrollo del Corporate Venturing como modelo para que las grandes empresas puedan incorporar innovación de una manera más dinámica y eficaz, permitiendo, a su vez, aumentar de manera significativa el número de *startups* peruanas. Asimismo, Kantis y Angelelli (2020) presentan ejemplos de grandes empresas de Perú, Colombia y Argentina que apuestan por los *startups*, a través del emprendimiento corporativo, y esbozan una agenda de desafíos y oportunidades en este contexto.

Desde 2018, periódicamente, la Asociación Peruana de Capital Semilla y Emprendedor (PECAP) elabora reportes sobre inversiones de capital emprendedor en Perú; el más reciente fue publicado en agosto de 2021, e incluye, entre otros aspectos, información sobre los principales *startups* que recibieron inversión (PECAP, 2021a). Esta organización también publicó un reporte sobre la percepción y perspectivas del ecosistema de emprendimiento innovador y capital emprendedor en Perú (PECAP, 2021b).

En relación con el emprendimiento tecnológico social, en el 2017, un grupo de instituciones empezó un proyecto denominado “Integración del impacto social en actividades de aceleración

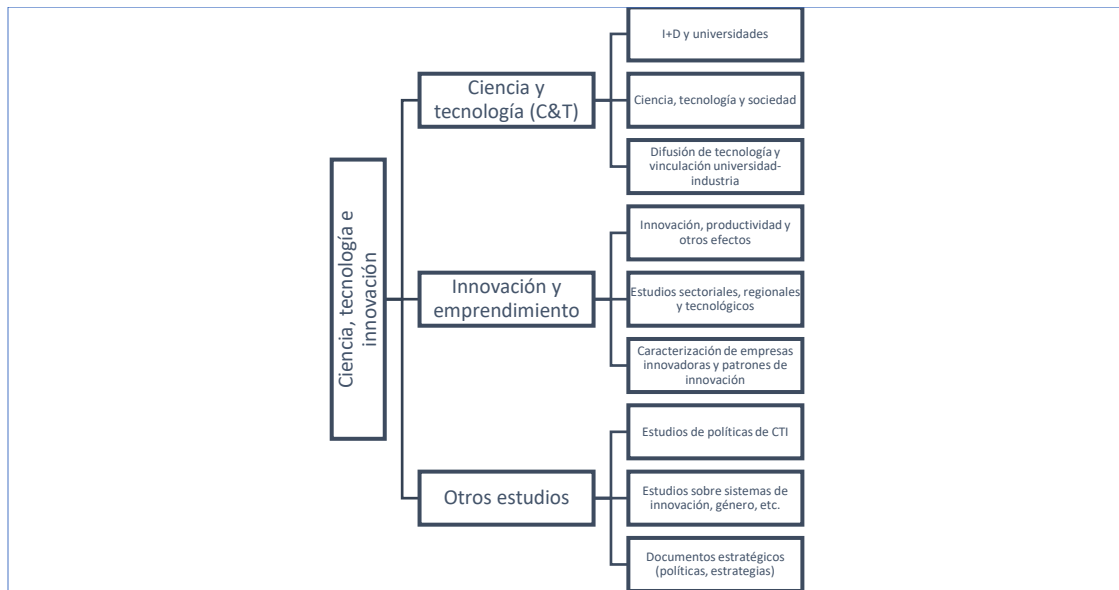
corporativas”, que buscaba desarrollar el emprendimiento tecnológico social en Piura e Ica. Henríquez et al. (2021) documentaron los resultados de esta iniciativa, sistematizaron la experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto, y recomendaron seguir impulsando los ecosistemas de emprendimiento tecnológico con impacto social desde las regiones.

1.2.2. Publicaciones

Esta sección presenta los principales resultados del balance de la investigación en materia de CTI, basado en las publicaciones encontradas en diversas fuentes de información. Como se mencionó anteriormente, el campo de los estudios de innovación es muy amplio y multidisciplinario. A fin de facilitar el análisis de publicaciones tan diversas, estas han sido clasificadas conforme al siguiente marco:

Ilustración 1

Marco de análisis de los estudios de CTI



En este campo se han identificado 220 publicaciones, con las siguientes características:

- El 63 % son publicaciones en revistas científicas, 28 % son tesis de maestría²² y lo restante está compuesto por tesis de doctorado, reportes, presentaciones en conferencias, etc. Algunas publicaciones son estudios que incluyen a varios países, entre ellos, Perú.
- Existe una distribución anual más o menos homogénea, con mayor producción en los años 2016 y 2020, como se muestra a continuación:

Tabla 1

*Distribución de publicaciones de CTI por año
(2016-2021)*

Año	Número de publicaciones	Porcentaje
2016	43	20 %
2017	35	16 %
2018	38	17 %
2019	36	16 %
2020	44	20 %
2021	24	11 %
TOTAL	220	100 %

- De acuerdo con la clasificación contenida en la Ilustración 1, estas publicaciones se agruparon en tres áreas: estudios de ciencia y tecnología (C&T), estudios de innovación y emprendimiento, y otros estudios. La distribución se muestra a continuación:

²² La mayor contribución proviene de la Pontificia Universidad Católica del Perú y de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Las tesis de doctorado sobre aspectos de la CTI aún son pocas (se ha encontrado solo cuatro tesis doctorales). Asimismo, se han identificado ciertas tesis de licenciatura, que no han sido incorporadas en este análisis.

Tabla 2

Distribución de publicaciones de CTI

por área de conocimiento (2016-2021)

Área	Número de publicaciones	Porcentaje
C&T	82	37 %
Innovación y emprendimiento	86	39 %
Otros aspectos	52	24 %
TOTAL	220	100%

A continuación, se muestra la sistematización de las publicaciones en el campo de la CTI, de acuerdo con la clasificación mostrada en la Ilustración 1.

Estudios sobre Ciencia y Tecnología

En el campo de la C&T, se han identificado 82 publicaciones. La subárea de investigación y desarrollo (I+D) incluye 34 publicaciones, que se concentran en los siguientes temas:

- Producción científica de diversos actores, como universidades e institutos de investigación, facultades dentro de las universidades, docentes y estudiantes universitarios. Algunos de estos estudios tienen enfoques específicos, como las disparidades de género (Amaya et al., 2019) o los efectos de las políticas institucionales para promover la investigación y publicación en las universidades peruanas (Millones-Gómez et al., 2021).
- Producción científica sobre aspectos determinados, como la salud o enfermedades específicas, plantas medicinales, asuntos públicos, etc. Por ejemplo, en el estudio sobre publicaciones en plantas medicinales, Angulo-Bazán (2020) concluye que la colaboración

individual e institucional y las redes internacionales contribuyen a mejorar la producción científica en este campo.

- Aspectos sobre publicaciones científicas, como la caracterización de revistas peruanas en el campo de las ciencias sociales indexadas en Latindex (Morales Morante, 2016). Otro estudio analiza las prácticas predatorias en publicaciones, las que se han extendido en el sistema peruano debido a los incentivos económicos y de progresión en la carrera de los docentes universitarios (Sotomayor-Beltran y Zarate Segura, 2021).

- Capacidades de investigación y colaboración internacional. Se ha investigado la formación de capacidades en investigadores jóvenes a partir de una plataforma colaborativa de investigación en salud entre Brasil y Perú (Bonini et al., 2017). También se han estudiado los efectos de la colaboración internacional en el fortalecimiento de capacidades en investigación en Perú (Belter et al., 2019) y las condiciones y efectos de la movilidad internacional de investigadores (De la Vega Hernández y Barcellos de Paula, 2020). Este último concluye que en países periféricos como el Perú no existe una masa crítica de investigadores, por lo que no se puede aplicar el concepto de circulación de talentos (*brain circulation*) en el mismo sentido en el que se utiliza en los países centrales.

- Finalmente, se han encontrado publicaciones sobre la pandemia de la COVID-19 y el escándalo que se produjo en el marco de los ensayos clínicos de una vacuna en el Perú. Estos documentos son principalmente artículos de opinión (Cáceres et al., 2021; Taylor, 2021).

En la subárea de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), se encontró 29 publicaciones, que desarrollan las siguientes temáticas:

- La aplicación de tecnologías para atender necesidades en sectores como la educación o la salud. En el ámbito de la educación, se ha resaltado la importancia que tiene la

percepción de los docentes sobre su utilidad (Assinnato et al., 2018), así como las competencias tecnológicas de los docentes de educación básica (Palomino Flores, 2016) y de los estudiantes (Orosco Fabian et al., 2021). Sobre los efectos del programa “Una Laptop por Niño” en el proceso de aprendizaje, no se encontró evidencia de efectos positivos en los puntajes en pruebas de matemáticas y lenguaje (Cristia et al., 2017).

- La adopción de tecnologías en contextos específicos. Respecto de tecnologías limpias para cocinas y sus efectos en zonas rurales del país, un estudio encontró diversas barreras que limitan la adopción de estas tecnologías y recomienda que los programas en este campo consideren factores que exceden el tema de salud, teniendo en cuenta los temores, gustos y aspectos culturales (Hollada et al., 2017). Otro estudio encontró una dicotomía entre políticas basadas en energía moderna y las prácticas tradicionales de energía térmica solar, y concluyó que las políticas energéticas requieren tomar en consideración las prácticas energéticas locales (Israel y Jehling, 2019), conclusión que se aplica a los desencuentros hallados en la introducción de tecnologías de irrigación en los andes peruanos (Stensrud, 2019).

- El rol de la tecnología en el sector de la economía informal en ciudades. Un estudio realizado en tres ciudades (Ahmedabad en India, Durban en Sudáfrica y Lima) muestra que las herramientas y equipos (tecnologías) que usan los trabajadores en sectores informales son adaptadas en formas originales para responder a las restricciones que enfrentan. Asimismo, este estudio recomienda que las políticas, el marco regulatorio y los sistemas tecnológicos de la ciudad deberían ser más receptivos de las necesidades tecnológicas de la fuerza laboral informal urbana (Chen, 2016).

- La importancia de la participación y agencia de los actores y organizaciones en el proceso de innovación, así como la obtención de sus beneficios. Al respecto, un estudio investiga

este aspecto en innovaciones basadas en la biodiversidad, particularmente en las derivadas de la Maca y Quinoa (Cristancho-Pinilla, 2017). Otro estudio resaltó la importancia del involucramiento de los miembros de las comunidades y del fortalecimiento de instituciones locales en los procesos de innovación en zonas rurales (Harman et al., 2020).

En materia de vinculación universidad-empresa, se han encontrado los siguientes temas:

- Gestión de la transferencia tecnológica de universidades a empresas. Se ha investigado los factores que facilitan el proceso de transferencia tecnológica (Gutiérrez Ortiz, 2016) y los métodos de valoración de tecnologías en este proceso (Montoya Blua, 2016), así como los canales de vinculación universidad-empresa y la importancia de los gestores de transferencia tecnológica dentro de las universidades (Arenas, 2019). Asimismo, se ha estudiado la evolución de los diversos canales de vinculación de una universidad con las empresas (Luna Flores, 2017).
- Barreras a la vinculación universidad-empresa. Se han investigado estas barreras desde la perspectiva de los investigadores de una universidad (Pando Caciono, 2019) y desde la perspectiva de una multiplicidad de actores (investigadores, empresarios, servidores públicos y socios internacionales) (Corilloclla Terbullino, 2021). Este último propone un marco de análisis de barreras a la vinculación y analiza el rol de intermediarios de innovación y de socios internacionales en el contexto de los centros de excelencia.

Estudios de innovación y emprendimiento

En este campo se han identificado 86 publicaciones. En la subárea de caracterización de empresas innovadoras y patrones de innovación, se tiene 33 trabajos, que desarrollan los siguientes temas:

- Gestión de la innovación en empresas con ciertas características. Estudios sobre empresas intensivas en conocimiento y empresas de alimentos; gestión de la innovación, a través

de una plataforma de gestión de calidad; gestión de la innovación y tecnología en la minería y el sector proveedor minero; innovaciones impulsadas por inventores; etc. La mayoría de estas publicaciones se basa en estudios de caso, individuales o múltiples.

- Factores que influyen en la innovación empresarial y el tipo de innovación. Se ha investigado dichos factores en empresas que operan en diversos rubros (construcción, manufactura, servicios) y que tienen características diferentes.

Un aspecto específico se refiere a los efectos de las fuentes externas de información, la capacidad de absorción tecnológica y los recursos disponibles sobre la innovación. Por ejemplo, se ha encontrado que la capacidad de absorción en empresas de tecnología media o baja en el sector manufactura y el acceso a fuentes de información externa tiene efectos positivos en los resultados de innovación (Del Carpio Gallegos y Miralles Torner, 2018).

Por otro lado, se ha estudiado el efecto de estos factores en la decisión de las empresas para desarrollar tecnología de manufactura internamente o adquirirla de fuentes externas (Cabrera y González, 2019). Asimismo, se ha identificado que las empresas que invierten en I+D se encuentran más propensas a vincularse externamente, en especial con universidades (Arenas y Gonzalez, 2019) y que, mientras que las empresas con alta percepción sobre las barreras financieras invierten más en innovaciones de *marketing* para mejorar su desempeño productivo, las empresas con baja percepción sobre esas barreras invierten más en innovaciones de proceso para mejorar su desempeño en el mercado (Heredia et al., 2019).

Se han identificado estudios sobre el rol de la capacidad de absorción tecnológica en la innovación en Mypes, los efectos de la intensidad de I+D y la capacidad de absorción tecnológica en el uso de fuentes externas de innovación y en los resultados de la innovación (Carvache-Franco et al., 2020). Asimismo, se ha estudiado el rol de intermediarios de innovación en el capital social

e innovación en pequeños agricultores (Hartmann et al., 2019), concluyendo que el involucramiento de estos en las actividades de su asociación (intermediario) está asociado positivamente con un buen desempeño en innovación.

Finalmente, se ha investigado sobre el tipo de capacidades tecnológicas necesarias para exportar a mercados de países desarrollados y en desarrollo. Por ejemplo, se encontró que las empresas que exportan a países en desarrollo necesitan capacidades tecnológicas altas, mientras que las que exportan a países desarrollados necesitan capacidades tecnológicas bajas (Heredia et al., 2019).

- Efecto de la competencia formal e informal en el desempeño innovador. Un primer estudio realizado en los países de la Alianza del Pacífico encontró que la competencia informal afecta negativamente el desempeño innovador de empresas formales (Heredia et al., 2017). Otro estudio, realizado en empresas peruanas, encontró que la competencia, formal o informal, afecta negativamente la decisión de innovar; y que la competencia informal afecta negativamente la intensidad de I+D+i, mientras que la formal la afecta positivamente (Alvarez et al., 2020).

En la subárea de emprendimiento se han encontrado 18 trabajos que desarrollan los siguientes temas:

- Emprendimiento social. Se ha estudiado los estilos de liderazgo en emprendedoras (Toledo Coral, 2016), los emprendimientos de personas con discapacidad (Nieto Escobedo, 2018), metodologías para evaluar emprendimientos sociales (Vázquez Parra, 2018), el impacto de un programa en los emprendimientos de innovación social de jóvenes (Benavides Castro, 2018) y el emprendimiento basado en la tecnificación de cultivos (Ordoñez Costa, 2019). Por coincidencia, todos estos estudios son tesis de maestría.

Asimismo, se han investigado los factores que facilitan el emprendimiento social en países de la Alianza del Pacífico. El primer estudio analiza la relación entre instituciones formales y el emprendimiento social en estos países (Quillas et al., 2020). El segundo identifica los factores que, dentro del marco de la Alianza del Pacífico, facilitan la consolidación de procesos de emprendimiento social (García Alonso et al., 2020).

- Variables sociodemográficas del emprendimiento en general. Estos estudios usaron la encuesta nacional de hogares para encontrar los factores que incrementan la probabilidad de emprender (Mendoza, 2017, 2018). No se encontraron estudios sobre variables sociodemográficas del emprendimiento tecnológico o de base tecnológica.

- Condiciones para la supervivencia de emprendimientos en ecosistemas emergentes (Alvarez Salazar, 2021). Este estudio encuentra cuatro condiciones de supervivencia: umbral de rentabilidad, crecimiento acelerado, liquidez y operación continua. Estas condiciones interactúan con cinco recursos clave: capital humano, capital social, capital emprendedor, capital organizacional y proceso de incubación.

- La relación entre el acceso a las TIC y a la Internet en el emprendimiento. Un primer estudio identifica las tecnologías TIC que son utilizadas por los emprendedores peruanos y su impacto en las etapas iniciales del emprendimiento (Alarcón Rojas, 2018). Asimismo, se estudió la generación de capacidades para emprender en estudiantes de educación básica a través del uso de las TIC (Blas Tucto, 2016).

En la subárea de innovación y sus efectos, se tiene 12 publicaciones, con las siguientes temáticas:

- El efecto de la innovación —en particular, la adopción de las TIC— sobre el empleo, las ventas y ganancias en las Mipyme (Viollaz, 2019). El estudio encuentra que la

adopción de estas tecnologías incrementa la productividad laboral, reasignando trabajadores hacia funciones más productivas, y promueve la formalización del empleo, mejores prácticas organizacionales y actividades de capacitación. Asimismo, se ha explorado los efectos de la innovación, en proceso y en producto, sobre el empleo en empresas manufactureras, encontrando que la primera reduce el nivel de empleo, mientras que la segunda lo incrementa (Nolazco Cama et al., 2020).

- Efectos de las decisiones de inversión y la intensidad de inversión en innovación sobre los resultados de innovación y productividad laboral (Tello, 2017). Este estudio encuentra que el tamaño de la empresa y la intensidad de inversión tienen efectos positivos en la probabilidad de innovar y en la productividad laboral en el sector manufacturero y de servicios. Otro estudio explora el efecto de mediación del nivel de desarrollo del país en la relación innovación-productividad (Demmel et al., 2017).

- Efecto de la innovación no tecnológica en el desempeño de las empresas en los mercados de exportación (Pino et al., 2016). El estudio analiza este fenómeno en Colombia, Chile y Perú, y concluye que las innovaciones organizacionales tienen efectos más grandes que las innovaciones de *marketing* en el desempeño en el mercado, mientras que el desempeño innovador media entre la innovación organizacional y el desempeño en el mercado.

- Efecto de las estrategias de innovación sobre la productividad, particularmente, el efecto positivo del enfoque de innovación producto-servicio (portafolio de innovación) sobre la productividad laboral (Seclen-Luna et al., 2021).

En la subárea de estudios sectoriales, regionales y tecnológicos, se tiene 16 trabajos, que desarrollan los siguientes temas:

- La innovación en la cadena de cacao y chocolate (Valenzuela Plasencia, 2016; Ochoa Herrera, 2016); la relación entre capital social y planificación adaptativa con la innovación en la industria vitivinícola (Ávalo Ortega et al., 2016) y del pisco (Ávalo Ortega et al., 2020); y la estandarización e innovación en la cadena de la fibra de alpaca (Miklos Lukacs de Pereny et al., 2020).

- Innovación en minería, que tiene características específicas, como la de ser una cadena de valor muy jerárquica, dominada por empresas grandes y con poca vinculación, lo cual podría estar limitando la difusión de innovaciones y afectando el desarrollo de proveedores locales en Chile y Perú, a pesar de que la demanda trae incentivos importantes para innovar (Pietrobelli et al., 2018). Esto se complementa con un estudio de la innovación en el sector proveedor minero, donde los esfuerzos tecnológicos son promovidos por la demanda de las compañías mineras, lo cual favorece a los proveedores establecidos frente a los entrantes, por lo que el autor propone algunas estrategias para estos (Molina, 2018). Finalmente, se tiene otro estudio sobre innovación verde en el sector de proveedores mineros locales, las trayectorias tecnológicas que han seguido y los factores que facilitaron su desarrollo e incorporación en la cadena de valor minero (Aron y Molina, 2020).

- Diferencias en la gestión y los beneficios de la innovación y del proceso de aprendizaje en sectores ricos en recursos naturales y en el sector de servicios (Chaston y Scott, 2018). Este estudio concluye que las empresas de los sectores ricos en recursos naturales no se benefician de las actividades de innovación y aprendizaje, mientras que estas actividades son ventajosas para las empresas en el sector servicio.

Estudios sobre otros aspectos de CTI

Un primer grupo de investigaciones se refiere a aspectos relacionados con las políticas o programas de CTI, como se detalla a continuación:

- Con un punto de vista amplio sobre políticas de CTI, el libro de Sagasti y Malaga (2017) resume, integra y amplía artículos escritos en su mayoría a partir de 2001, y contiene apreciaciones conceptuales, lineamientos para el diseño de estrategias y reseñas de experiencias en la implementación de políticas públicas en CTI. Evalúa también los avances en políticas de CTI, examina la agenda pendiente y plantea recomendaciones para el futuro.
- Diseño de escenarios para la CTI haciendo uso de metodologías de prospectiva, para diseño de políticas de CTI (Rodríguez Figueroa, 2016). Es la única publicación que se ha encontrado sobre la aplicación de la prospectiva como fuente de información para el diseño de políticas de CTI.
- Análisis de las políticas de CTI en diversos ámbitos. Se ha estudiado el efecto de los CITE en los sistemas sectoriales y locales de innovación, a través del portafolio de servicios que proveen (Pérez Alferes, 2018). Además, se ha investigado el rol de las políticas y programas en el desarrollo de ambientes propicios para el emprendimiento y la innovación (Barcellos de Paula et al., 2018). Igualmente, se ha analizado la contribución del régimen de protección del derecho de obtentor de variedades y la experiencia del INIA en este ámbito (Lastra, 2020). Por otro lado, se ha encontrado entrevistas a personas reconocidas en el ámbito de la CTI, como Francisco Sagasti (Seclen Luna, 2017) y Gisella Orjeda (Wiener, 2017).
- La promoción e implementación de iniciativas de innovación inclusiva en áreas rurales, en diversos niveles del sistema. Se ha identificado un número especial de la revista *Innovation and development* destinado a este tema. Uno de los artículos de este número analiza los

aspectos de calidad en la fibra de alpaca en el Perú (Miklos Lukacs de Pereny et al., 2020). Asimismo, se ha investigado la respuesta del Concytec en la promoción de la investigación e innovación para hacer frente a la pandemia, caracterizando el tipo de proyectos financiados por esta entidad (Moya-Salazar et al., 2021).

- La efectividad de las políticas de innovación y el nivel de competencia en el mercado. Benavente y Zuñiga (2021), comparando Chile y Perú, encontraron que los impactos de las políticas de innovación son positivos en mercados con alta competencia o en industrias intensivas en competencia. En ese sentido, la competencia cumple un rol moderador de la efectividad de las políticas que estimulan la inversión privada en innovación.

El segundo grupo de estudios se refiere a la investigación de los sistemas de innovación y emprendimiento, e incluye los siguientes temas:

- En el campo del emprendimiento, Weinberger (2019) estudia el ecosistema de emprendimiento de Lima e identifica los componentes que inciden en el crecimiento y desarrollo de *startups*. Con una muestra de 137 *startups* vinculadas a Innóvate Perú, encuentra que la incidencia de dichos componentes depende de la fase en la que se encuentra el proceso de emprendimiento. Esto se complementa con dos estudios, uno que identifica los elementos que intervienen en el proceso de desarrollo de cada emprendimiento estudiado en el mismo ecosistema, y otro que analiza las redes interorganizacionales que se establecen a través de una red social (Hernández y González, 2016, 2017).

- Sistemas regionales de innovación. Uno de los estudios investiga la experiencia de la región Piura en la implementación de la metodología conocida como especialización inteligente (Esparza e Ipanaqué, 2021). Este estudio muestra que la política regional de innovación puede servir de elemento catalizador para promover la coordinación entre actores; sin embargo, esto

requiere de un proceso de generación de capacidades. Asimismo, muestra que la especialización se debe entender como un concepto inclusivo, donde los actores desarrollan proyectos de innovación inclusiva, basados en sus retos territoriales y ventajas comparativas. Por otro lado, desde una perspectiva comparativa y sistematizadora, Bernal (2018) propone una taxonomía de sistemas regionales de innovación en el Perú.

- Se analiza las ideas seminales de uno de los fundadores del concepto de sistemas nacionales de innovación, Christopher Freeman, y cómo estas contribuyen al análisis de ciertos fenómenos en América Latina, en particular en Chile y Perú (Corilloclla Terbullino, 2021). Este artículo aboga por adoptar conceptos y marcos analíticos adaptados a la realidad de estos países.

1. Percepción de los expertos sobre diversos temas de CTI en el Perú

En la sección anterior se ha mostrado el amplio alcance de los estudios en materia de CTI y se ha resaltado los principales reportes, estudios y publicaciones. Con la finalidad de complementar dicha sistematización, se ha realizado entrevistas con once (11) expertos en CTI, quienes se desempeñan en diversas esferas, como el sector público, el sector privado y la academia; asimismo, se ha incluido a algunos actores regionales y de agencias multilaterales ([Anexo I](#)).

Los resultados de estas entrevistas se agrupan en tres ejes: i) La situación general de la CTI en el país; ii) Los retos en materia de disponibilidad y uso de información para tomar decisiones, y iii) Una lista preliminar de temas donde se necesita mayor investigación y evidencia, la cual servirá como insumo para elaborar la propuesta de agenda de investigación en CTI 2021-2026.

1.3. Situación y avances de la CTI

Todos los entrevistados coinciden en que ha habido avances significativos en materia de CTI en las dos últimas décadas, pero que aún existen grandes desafíos. Los avances se han dado

principalmente en dos ámbitos: i) El incremento de los recursos públicos disponibles, con una mejora sustancial durante el periodo 2014-2017, seguido de un cierto estancamiento en los últimos años, y ii) Cambios sustanciales en la gobernanza del sistema de CTI, con la creación de la Comisión Multisectorial y la Comisión Consultiva de CTI, la promulgación de la Ley N.º 31250, *Ley del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sinacti)*, y la creación de dos programas: Prociencia y Proinnóvate.

Por otro lado, la pandemia de la COVID-19 ha revelado que, a pesar de estos avances, el sistema peruano de CTI es bastante débil. Esta emergencia sanitaria puesto en evidencia la necesidad de fortalecer aún más el sistema y, a la vez, ha mostrado una oportunidad para lograr cierto consenso respecto de la necesidad de basar el desarrollo de la sociedad peruana en el conocimiento, la tecnología y la innovación. En este contexto, el sistema peruano enfrenta los mismos retos identificados en el balance anterior (Kuramoto, 2016).

En materia de política pública, resaltó la falta de direccionalidad de las intervenciones, es decir, se promueve la CTI, pero sin un foco específico y sin una visión de desarrollo de mediano y largo plazo. Al respecto, se propuso pensar en un enfoque de política orientada por misiones o de política de innovación transformativa. Asimismo, se señaló que la descentralización en materia de CTI aún es débil en el país, por lo que se requieren espacios para tomar en cuenta los aspectos regionales y locales en las políticas y planes en esta materia.

Respecto de los recursos humanos para la CTI, los entrevistados coinciden en que se debería fortalecer el sistema de posgrado en las universidades, con el propósito de generar recursos humanos calificados, a través de maestrías y doctorados a tiempo completo y enfocados en investigación. La Sunedu y el Concytec han impulsado mejoras sustanciales en el sistema universitario, por lo que el reto, en esta etapa, es impulsar un salto de calidad. Sobre los recursos

humanos relacionados con la gestión y políticas de CTI, los expertos indicaron que se enfrenta un problema de alta rotación del personal de las entidades públicas y privadas, lo cual limita la acumulación de capacidades institucionales.

Asimismo, los entrevistados concuerdan en la necesidad de contar con más y mejor información y evidencia para tomar mejores decisiones, de manera oportuna. Se requiere que dicha información no solo esté disponible, sino también que sea utilizada de manera efectiva por quienes toman las decisiones en los diversos niveles de la política pública, en el sector académico y en el sector privado. En la siguiente sección se precisan estos aspectos.

Finalmente, se encuentran diversos enfoques de análisis y conceptos que se vienen usando, sobre los cuales no siempre parece existir un entendimiento compartido entre los actores. Esta situación podría estar afectando el proceso de las políticas públicas. En ese sentido, se usan conceptos como sistemas o ecosistemas de innovación, la cuádruple hélice y la especialización inteligente para promover iniciativas que requieren de la articulación de actores. Asimismo, se recurre a los conceptos de innovación inclusiva, política de innovación transformativa, política orientada por misiones, etc., para referirse a nuevas tendencias en las políticas públicas en materia de CTI. Además, en el marco del emprendimiento, se usan los conceptos de emprendimiento innovador, emprendimiento dinámico, emprendimiento de alto impacto, emprendimiento universitario, etc. Los entrevistados refieren que algunos de estos conceptos y aproximaciones requieren mayor claridad para comprender mejor sus alcances.

1.4. Desafíos respecto a la información disponible y su uso en las decisiones

Dado el objetivo de este balance, los entrevistados resaltaron algunos desafíos respecto a la información disponible y su uso en las decisiones en el campo de la CTI. Estos desafíos se detallan a continuación:

- Mejorar la calidad, periodicidad y alcance de la información estadística. Se requiere la institucionalización de los instrumentos de recojo de información estadística, como el censo de I+D y la Eniimsec, para que se realicen de manera regular, lo cual debería ir acompañado de mecanismos que aseguren el presupuesto permanente para este fin.²³ Esto permitiría contar con indicadores actualizados y con información sobre las actividades de CTI y su financiamiento.²⁴ Asimismo, se requiere ejecutar encuestas específicas para ciertas disciplinas, sectores, tecnologías o actores relevantes (por ejemplo, digitalización).

- Mejorar la obtención y disponibilidad de la información administrativa referida a la ejecución de instrumentos. Los estudios suelen tomar mucho tiempo por falta de esa información y ello afecta las decisiones, retrasándolas o evitando que se tomen porque la evidencia llega muy tarde (se pierde la ventana de oportunidad). Esto incluye la sistematización y publicación de la información sobre instrumentos de fomento a la CTI, para hacerla accesible oportunamente a los potenciales beneficiarios, a través de catálogos.

- Incorporar mecanismos de evaluación en el proceso de implementación de políticas, programas e instrumentos de CTI. Cuando la evaluación es incluida en el diseño de los programas e instrumentos, en muchos casos no llega a realizarse después de su implementación. Esto puede deberse a la falta de una cultura de la evaluación *ex post* en el país, pues se asume que la CTI es beneficiosa por definición, y a que las entidades de CTI no cuentan con unidades especializadas para esta tarea.

²³ El Censo de I+D se realizó en el 2015 y no se volvió a realizar, mientras que la encuesta de innovación si se realiza regularmente, pero su financiamiento no siempre está asegurado. En el 2021 correspondía realizar la encuesta respecto al periodo 2018-2020, sin embargo, al parecer, no se realizará este año.

²⁴ El gasto en I+D es, por ejemplo, el indicador por excelencia de la CTI, pero no ha sido actualizado en los últimos años.

Al respecto, se requiere una infraestructura mínima: recursos humanos especializados, sistemas de información que recojan información de forma sistemática y una institucionalidad adecuada. La institucionalidad adecuada se refiere a que exista, como en otros países, una cierta división de funciones entre las agencias que implementan las intervenciones y la entidad a cargo de realizar las evaluaciones.

- Fortalecer las capacidades y promover el interés de los actores del sistema en generar información y evidencia para facilitar las decisiones en materia de CTI. Esta es una tarea que no solo corresponde al sector público y académico, sino también al sector privado. Al respecto, algunas organizaciones están realizando investigaciones y estudios, pero de manera esporádica, por lo que no se van acumulando capacidades para generar información y evidencia de manera más sólida y sostenida.

- Generar espacios que visibilicen la disponibilidad de investigaciones, estudios o consultorías sobre CTI, y fortalecer las capacidades de los actores para el uso efectivo de la evidencia generada. En algunos casos existe información (consultorías o estudios, por ejemplo) que no se conoce, no está disponible para el público o, simplemente, no se usa.

Un aspecto relacionado con la falta de información y evidencia es lo que algunos entrevistados denominaron “sesgos en las decisiones” o la percepción de la existencia de estos sesgos. Por ejemplo, los posibles sesgos en la definición de prioridades y en el proceso de evaluación de concursos hacia ciertas áreas tecnológicas y disciplinas científicas. Sesgos en la implementación de proyectos de tecnología e innovación social (hacia las ingenierías y tecnologías en desmedro de las ciencias sociales) y en los instrumentos que fomentan mayor participación de las mujeres (hacia las disciplinas STEM y lo académico en desmedro de otras disciplinas y otras actividades de CTI). Así también, cierto sesgo en entender el término “tecnología”, hacia lo digital,

lo cual podría invisibilizar los otros campos tecnológicos. Una mayor disponibilidad de información y su uso en las decisiones podría contribuir a superar esta situación.

1.5. Aspectos que requieren más evidencia

Las entrevistas con expertos incluyeron preguntas sobre aspectos de CTI que requieren más investigación o sobre los que la información es aún limitada. La lista que se presenta a continuación servirá como insumo para elaborar una agenda de investigación para el próximo quinquenio. Se resaltaron los siguientes temas:

- Realizar más estudios de evaluación de políticas, programas e instrumentos de CTI.
- Existen varios instrumentos con objetivos similares o complementarios, por lo que debería estudiarse cómo se relacionan y qué beneficios y dificultades (competencia, sinergias, etc.) ocasionan en los actores.
 - La desconfianza entre los actores del sistema de CTI limita la colaboración entre ellos y condiciona el diseño de los instrumentos de promoción. Se debería estudiar aspectos relacionados con la confianza en el campo de la CTI en el contexto peruano.
 - Falta entender diversos procesos de generación y acumulación de capacidades en los actores del sistema de CTI.
 - Se requiere continuar con estudios para caracterizar sectores y regiones en materia de CTI.
 - Profundizar el entendimiento de la relación entre la innovación, la productividad y otras variables, contextualizadas al país.
 - Para diseñar instrumentos de promoción de la innovación se requiere entender mejor el ciclo de vida de las empresas y el ciclo de la innovación empresarial.

- Un tema relacionado es la comprensión del ciclo informalidad-formalidad para promover la formalidad con intervenciones CTI. Se requiere entender la relación entre informalidad (sus diversos niveles y formas), innovación y acceso a cadenas productivas dinámicas.
- Un aspecto relevante en el ámbito de las transformaciones tecnológicas es el estudio de la innovación responsable e innovación inclusiva, que investiga los efectos, positivos y negativos (riesgos, exclusión, etc.), de la innovación y las tecnologías.
- Falta evidencia sobre el funcionamiento y los efectos de los programas de difusión de tecnologías y sobre el rol de las ciencias sociales en este ámbito.
- Un tema muy importante por las características de nuestro país es el concerniente al conocimiento y tecnologías tradicionales y su relación con tecnologías recientes.
- En materia de estudios regionales/territoriales, se resaltó la necesidad de estudiar cómo funcionan las iniciativas en curso (DER y ARD). Asimismo, se requiere investigar sobre las alternativas de desarrollo territorial en áreas de explotación de recursos naturales (minería, petróleo, madera, etc.).
- Se requiere entender mejor los aspectos referidos al emprendimiento innovador; aspectos como los factores de éxito, financiamiento (capital de riesgo, *corporate venturing*, Fintech, etc.), caracterización y avance de los ecosistemas de emprendimiento, entre otros.

2. Impacto de las investigaciones en políticas públicas de CTI

El impacto de la investigación se puede medir respecto de varias dimensiones y con diversos indicadores (Bornmann, 2013). En cuanto al impacto en las políticas públicas, se encuentran varias teorías que tratan de explicar esta relación, entre ellas, las que sostienen lo siguiente: i) Los resultados de la investigación guían las políticas; ii) Las políticas guían la

direccionalidad de la investigación; iii) Existe un proceso de coproducción entre estas dos esferas, y iv) Estas dos esferas se desarrollan de manera independiente (Boswell y Smith, 2017).

Reconociendo la necesidad de vincular estos dos mundos, es recomendable entender que las publicaciones citadas en ciertos documentos de política representan no solo a dichas publicaciones individuales, sino principalmente el impacto de toda un área de conocimiento y una comunidad de investigación (Noijons, 2019). En ese sentido, si bien en esta sección se identifican los pocos casos donde las decisiones de política se sustentaron expresamente en algunos estudios, entendemos que estos representan el desarrollo, aunque sea incipiente, de un área de investigación y a una comunidad de investigadores. Por otro lado, también se debe reconocer que el número limitado de citas podría explicarse por los escasos espacios de difusión de las investigaciones sobre CTI o por la falta de conocimiento sobre cómo citarlas.

A continuación, se revisa las iniciativas que se están adoptando en torno de la CTI, resaltando las investigaciones o estudios que han servido de sustento para plantearlas.

2.1. Gobernanza de la CTI

Nueva institucionalidad para la CTI

Diversos diagnósticos del sistema de CTI dan cuenta de un sistema donde conviven actores cuya institucionalidad y gobernanza es aún deficiente; por ello, entre 2020 y 2021, se priorizó la modificación del sistema de gobernanza de CTI, la que finalmente se plasmó con la Ley N.º 31250, *Ley del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sinacti)*. El dictamen de esta ley y otros proyectos de ley relacionados se sustentan en algunas publicaciones, tales como el libro de Sagasti y Málaga, *Un desafío persistente: Políticas de ciencia, tecnología e innovación en el Perú* (2017), el cual contiene apreciaciones conceptuales, lineamientos para el diseño de estrategias y reseñas de experiencias en la implementación de políticas públicas en CTI.

Asimismo, dicho dictamen fundamenta la necesidad de la nueva gobernanza del sistema en el documento “Retos de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Perú” (Crespi y Castillo, 2020), el cual resalta la ausencia de un actor que proponga lineamientos y prioridades nacionales con mirada de largo plazo, el bajo nivel de coordinación entre las diversas instituciones, y la multiplicidad y dispersión de los instrumentos de apoyo a las empresas. Estos autores también presentan modelos de gobernanza de la CTI que podrían facilitar la acción estatal para acelerar el crecimiento de la productividad, reconociendo que no existe un modelo único, pero sí el consenso sobre la necesidad de reformar el sistema.

El dictamen se sustenta, también, en los resultados de la Eniimsec 2018 (Produce, 2020) y del I Censo Nacional de Investigación y Desarrollo a Centros de Investigación realizada por el INEI (Concytec, 2017).

La mujer en la CTI

El Concytec, a través del Comité Pro Mujer en CTI, presentó el documento denominado “Líneas Orientadoras para la Promoción de la Mujer en la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI) 2021-2030”. Este documento hace uso de diversas fuentes bibliográficas, entre las que se encuentran dos estudios mencionados en el balance de la investigación en CTI 2016-2020 (Sección 1.2). El primero identifica los factores que influyen en la participación de las mujeres en carreras de CTI (Avolio et al., 2018) y el segundo presenta los resultados del Censo Nacional de I+D (Concytec, 2017).

2.2. Financiamiento de la CTI

Proyecto de Ley del Fondo Nacional de CTI

Durante la anterior legislatura, el Poder Ejecutivo presentó el Proyecto de Ley para la creación del Fondo Nacional de CTI (Fonacti), para financiar las actividades de CTI, el mismo que sería administrado por Concytec a través de un comité. En la fundamentación correspondiente se cita el estudio de línea base del gasto público en CTI en el Perú elaborado por Rogers (2020). Este estudio realiza un análisis de las características del presupuesto asignado a instrumentos de CTI. Asimismo, se investiga la relación entre el gasto por instrumento de política y el acumulado por el conjunto de instrumentos (*policy mix*), los tipos de intervención, beneficiarios y características de empresas, en el caso de instrumentos orientados al sector privado.

Préstamo del BID para financiar el “Programa de Innovación, Modernización Tecnológica y Emprendimiento”

El 23 de julio de 2021 se firmó el Contrato de Préstamo N.º 5287/OC-PE entre la República del Perú y el BID para el financiamiento de este programa, cuya ejecución está a cargo del Ministerio de la Producción. Los objetivos específicos del programa son: i) Aumentar la inversión en innovación y el desarrollo de innovaciones en empresas establecidas; ii) Aumentar el financiamiento temprano para nuevas empresas innovadoras; iii) Reducir las brechas tecnológicas de las Mipymes beneficiarias, y iv) Fortalecer las capacidades institucionales para mejorar la orientación y ejecución de las políticas de innovación sectorial y regionalmente. Este programa se sustentó en algunos estudios, por ejemplo, se citó el documento de Crespi y Castillo (2020), el mismo que ya ha sido comentado previamente.

En materia de innovación, este programa recurrió a los resultados de las Eniimsec (INEI, 2018), particularmente en lo que se refiere a las barreras a la innovación y aspectos relacionados con la calidad. En lo que respecta al emprendimiento, se citó el documento de discusión elaborado por Goñi y Reyes (2019), que presenta los resultados de una evaluación de impacto de los 5 primeros años de la implementación de StartUp Perú y resalta los obstáculos que enfrentan los emprendedores. Asimismo, en cuanto a la infraestructura de soporte para los emprendimientos (incubadoras y aceleradoras, en particular), el programa recurre al estudio de Kantis y Angelelli (2020).

2.3. Capital humano para la CTI

La Política Nacional de Competitividad y Productividad²⁵ ha definido como Objetivo de Política (OP) N.º 3: Generar el desarrollo de capacidades para la innovación, adopción y transferencia de mejoras tecnológicas. Su Lineamiento de Política 3.2 estableció la necesidad de asegurar la disponibilidad de capital humano especializado en innovación, absorción tecnológica y digitalización. Para sustentar este lineamiento se citó el informe “Capital Humano para un Sistema de Innovación Próspero - Marco Teórico y Caso País: Perú” (Constanza Pachón, 2015), el cual identificó los diferentes perfiles de capital humano requeridos por los actores del ecosistema, encontrando que la mayoría de los perfiles no se encuentran disponibles de manera adecuada. Uno de los perfiles requeridos es el que promueve la conexión entre las investigaciones y las necesidades de la industria, donde existe una brecha considerable.

2.4. A manera de resumen

Como se puede apreciar, ciertos estudios o investigaciones han sido utilizados para sustentar algunas decisiones de política, entre leyes, proyectos de ley, programas y lineamientos.

²⁵ Aprobado por Decreto Supremo N.º 345-2018-EF.

Este hecho resalta la importancia de seguir generando más y mejor evidencia que pueda ser utilizada en el ámbito de las políticas públicas de CTI.

Por otro lado, aún existe un amplio espacio para mejorar la interacción entre la investigación y las políticas públicas en este campo. Existen estudios e investigaciones identificados en la Sección 1.2.2, que podrían servir para tomar decisiones con mayor sustento. Asimismo, se han identificado ciertas tendencias de política y se están implementando nuevos programas, instrumentos y políticas que podrán guiar las preguntas de los investigadores en este campo. Los temas de investigación en CTI, para los próximos años, se desarrollan de manera detallada en la siguiente sección.

3. Agenda de investigación en el área de ciencia, tecnología e innovación 2022-2026

Para elaborar esta agenda se ha tomado tres insumos: los avances en las políticas públicas, los temas que se vienen investigando y las opiniones de expertos. Esta agenda comprende los siguientes temas:

Profundizar el conocimiento sobre el campo de la CTI

Esta agenda debería iniciar con estudios que permitan entender mejor el campo de conocimiento de la CTI, que es muy amplio y multidisciplinario, como se mencionó anteriormente. En ese sentido, se pueden concentrar esfuerzos en:

- Mejorar el entendimiento de este campo del conocimiento, caracterizando a la comunidad científica, la evolución de los temas investigados a lo largo de los años, etc.
- Realizar estudios de redes de investigación en CTI actuales o potenciales (autores e instituciones), de alcance nacional e internacional.
- Generar evidencia sobre las barreras y oportunidades en la relación entre las investigaciones y las políticas públicas en el campo de la CTI.

- Trayectoria de estudiantes de programas de posgrado en gestión y políticas de CTI de universidades peruanas.

Estudios de evaluación de políticas, programas e instrumentos

Los escasos estudios de evaluación *ex post* limitan la posibilidad de contar con insumos para mejorar el diseño de las intervenciones y asignar más recursos a la CTI. En ese sentido, se debería priorizar las siguientes acciones:

- Incorporar mecanismos de evaluación en el proceso de implementación de políticas, programas e instrumentos en materia de CTI.
- Realizar más estudios de evaluación de políticas, programas e instrumentos de CTI, como actividad necesaria para la implementación de estos. Es preciso entender los efectos de las características de los fondos públicos (tamaño, tiempo, condiciones, etc.) en los resultados de los proyectos financiados; realizar la evaluación de la Ley N.º 30309, *Ley de Incentivos Tributarios*, cuya vigencia vence el 2022; entre otros.

Priorización

Uno de los temas resaltados por los expertos es que se está promoviendo la CTI sin un “enfoque” claro, es decir, sin establecer prioridades. En ese sentido, se requieren:

- Estudios sobre las condiciones institucionales que puedan dar soporte a la implementación de nuevos enfoques de políticas de CTI, como el de política orientada por misiones o el de política de innovación transformativa, entre otros.
- Estudios sobre las capacidades y potencialidades a nivel sectorial y regional, como insumos para establecer prioridades.
- Generar evidencia que permita ir superando, lo que algunos entrevistados denominaron “sesgos en las decisiones”, como se describió en la Sección 2.2.

CTI regional

Los expertos y los estudios revisados resaltan la necesidad de promover la CTI con enfoque territorial y, por lo tanto, la necesidad de entender los aspectos territoriales de la CTI con mayor profundidad. En ese sentido, se requiere más investigación respecto de lo siguiente:

- Existen varios instrumentos para promover la CTI con enfoque territorial con objetivos similares o complementarios. Debería estudiarse cómo se relacionan y que beneficios y dificultades (competencia, sinergias, etc.) ocasionan en los actores. Por ejemplo, se tiene los denominados Proyectos de Dinamización de Ecosistemas Regionales de Innovación y Emprendimiento (DER) de Proinnóvate, las Agencias Regionales de Desarrollo (ARD) impulsadas por la PCM y las iniciativas de vinculación academia-industria (IVAI) promovidas por el Concytec.
- En materia de estudios territoriales, se resaltó la necesidad de entender cómo adaptar las metodologías existentes (la especialización inteligente, por ejemplo) al contexto de las regiones peruanas, y cómo se puede brindar sostenibilidad a las iniciativas regionales en el contexto nacional (a través de estudios de modelos de gobernanza u otros enfoques).
- Continuar realizando estudios para caracterizar la CTI en regiones, así como conocer las potencialidades regionales en esta materia. Por ejemplo, se requiere llevar a cabo investigaciones para obtener una mejor comprensión de las alternativas de desarrollo territorial en áreas de explotación de recursos naturales (minería, petróleo, forestal, etc.).

Innovación empresarial

Para diseñar instrumentos públicos de promoción de la innovación más adecuados se requiere entender mejor algunos aspectos, como:

- El ciclo de vida de las empresas y el ciclo de la innovación empresarial. Esto tiene, adicionalmente, relación con la evolución de la demanda por servicios tecnológicos y científicos, así como con la evolución de la oferta de estos servicios y el rol de universidades e intermediarios de innovación (CITE, por ejemplo).

- El ciclo informalidad-formalidad para proponer mecanismos de CTI que contribuyan con la formalización. Se requiere entender la relación entre informalidad (sus diversos niveles y formas) e innovación, y cómo la informalidad puede ser una barrera para acceder a cadenas productivas dinámicas.

- Vinculación universidad-empresa. Se requiere conocer cómo han funcionado y cuáles son los efectos de algunas iniciativas, como las Oficinas de Transferencia Tecnológica u oficinas de vinculación. Asimismo, existen diversas iniciativas para que las universidades se vinculen con las empresas (oficinas de transferencia tecnológica, incubadoras, parques científico-tecnológicos, etc.), por lo que se requiere conocer cómo se relacionan entre ellas.

- Los factores y las condiciones habilitantes para la innovación. Se necesita continuar realizando investigaciones sobre los determinantes y patrones de innovación. Un aspecto relevante es la confianza/desconfianza entre los actores del sistema de CTI, que puede limitar la colaboración entre ellos y condicionar el diseño de los instrumentos de promoción. En ese sentido, se podría estudiar cómo se forma la confianza y cuáles son sus efectos en los conglomerados como el de Gamarra, Wilson, Villa el Salvador, etc.

Innovación y sus efectos en el país

- Profundizar el entendimiento sobre la relación entre la innovación y la productividad, contextualizada para nuestro país.

- Profundizar el estudio de los efectos de la innovación empresarial en diversas variables económicas, como empleo, exportaciones, formalidad, etc.

Innovación social, responsable o inclusiva

Diversos estudios resaltan la posibilidad de solucionar problemas de los grupos vulnerables o desfavorecidos, a través de la CTI, pero aún se requiere investigar sobre:

- Los efectos positivos y negativos de las transformaciones tecnológicas (la digital, la inteligencia artificial, la biotecnología, etc.), a través de estudios con enfoque de innovación responsable e inclusiva. Se requiere, en particular, identificar y entender los efectos de estas transformaciones en ciertos grupos desfavorecidos o subrepresentados, como las mujeres, las Mipyme, jóvenes o adultos mayores, las comunidades campesinas y nativas, etc.

- El conocimiento y las tecnologías tradicionales. En ese ámbito, se debería explorar algunos temas, como el uso y difusión de este conocimiento y estas tecnologías, así como su relación con el conocimiento científico.

Capacidades CTI

Aún falta entender los procesos de generación y acumulación de capacidades en los actores del sistema de CTI, por ello, se propone desarrollar:

- Estudios sobre la generación y acumulación de las capacidades tecnológicas y de innovación en sectores específicos, así como de capacidades científicas y tecnológicas en universidades, centros de investigación e intermediarios de innovación (CITE, entre ellos).

- Estudios sobre la formación de capacidades institucionales en las entidades públicas, que permitan mejorar el proceso de diseño e implementación de políticas e instrumentos de CTI.

- Desafíos y condiciones para la atracción y retención de recursos humanos para la CTI. Se puede investigar, por ejemplo, cómo han funcionado los concursos de atracción y retención de talentos del Concytec o el de atracción de emprendedores del extranjero de Proinnóvate.

- Efectos de la migración de recursos humanos altamente calificados (diáspora), para conocer si se da el efecto de fuga de talentos (*brain drain*) o la movilidad de talentos (*brain circulation*), y cómo se podría obtener mayores beneficios del fenómeno de la migración.

- Estudios sobre patrones de internacionalización de los actores del sistema peruano de CTI y sus beneficios en términos de capacidades. Efectos de la movilidad de investigadores, innovadores y emprendedores, así como las condiciones para mejorar su proceso de internacionalización.

Ciencias sociales y multidisciplinaria

Las ciencias sociales no han tenido la misma atención que otras disciplinas en los estudios sobre CTI y en las intervenciones destinadas a promover la difusión y adopción de tecnologías, por lo que se requiere investigar acerca de:

- El rol de las ciencias sociales para entender el proceso de difusión y adopción de tecnologías.

- Estudios que analicen los efectos de equipos multidisciplinarios, con participación de especialistas en áreas de ciencias sociales o humanidades, en proyectos de innovación y tecnología.

- Estudios sobre los efectos de la pandemia por la COVID-19 sobre la revalorización de la CTI y cómo capitalizar esa revalorización para futuros escenarios en que tengamos que afrontar ese tipo de desafíos.

Caracterizaciones sectoriales

Si bien en el periodo 2016-2021 se ha encontrado una producción interesante de estudios en este ámbito, aún se requiere profundizar el conocimiento sobre aspectos de CTI en las siguientes temáticas:

- Procesos productivos en cadenas de valor específicas, incluyendo estudios sobre mercados potenciales, sus necesidades y requerimientos en términos de tecnología e innovación.
- Los patrones de innovación en sectores dominados por recursos naturales, por ejemplo, en minería, campo en el que se podría investigar sobre posibles soluciones tecnológicas para los relaves mineros, revisando su caracterización, potenciales usos, buenas prácticas y tecnologías disponibles, etc.
- Los procesos de digitalización en sectores específicos y en la sociedad en general, los cuales se han visto acelerados por la pandemia de la COVID-19.
- Innovación en el sector público para mejorar los servicios públicos e intervenciones sectoriales. Estudios sobre las condiciones normativas, institucionales y culturales para promover la innovación en el sector público.

4. Reflexión Final

Este estudio muestra que, a pesar de los avances en la arena de las políticas públicas de CTI, el país aún enfrenta grandes brechas. La investigación sobre la CTI en el Perú, que se refleja en el *Balance de Investigación en CTI 2016-2021* elaborado en este documento, tiene un alto potencial para contribuir en este camino; para ello, se debe tener en cuenta algunas consideraciones. Primero, reconocer que el campo de conocimiento de la CTI es muy amplio y multidisciplinario, por lo que los estudios abarcan temas distintos y desde diversas perspectivas, lo cual puede dificultar su difusión y uso. Por lo tanto, se requiere una cierta sistematización. Un

primer intento se ha llevado a cabo en este estudio, el cual utiliza el marco conceptual de los estudios de innovación y clasifica las investigaciones encontradas en tres áreas y algunas subáreas dentro de estas.

Segundo, si bien la producción científica en CTI ha sido interesante, se debería seguir promoviendo la investigación en este campo, en las áreas y subáreas identificadas en el marco de análisis. Los temas que requieren mayor atención han sido identificados en la *Agenda de Investigación en CTI 2021-2026*. Uno de estos temas se refiere a realizar más investigación sobre el mismo campo de conocimiento de la CTI y sus efectos en las políticas públicas.

En tercer lugar, existe la necesidad de generar mejores canales de vinculación entre la investigación y las políticas públicas en materia de CTI, y entender que esta relación es bidireccional. Se han encontrado muy pocos casos donde las decisiones de política pública se han fundamentado expresamente en algunas publicaciones o estudios. Las oportunidades para mejorar esta relación se dan por el interés de los actores de seguir promoviendo iniciativas de CTI y el interés creciente del sector académico por investigar estos aspectos.

Para atender estas tres consideraciones, se requiere una mayor promoción de la investigación en ciencias sociales y, en particular, de la investigación en CTI. En este aspecto, el Concytec, como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Sinacti), puede cumplir un rol importante, a través de concursos para financiar investigaciones en este campo. Igualmente, otros actores involucrados con esta temática, como el Ministerio de la Producción y las propias universidades, podrían asumir roles más activos en esta materia.

Referencias

- Alarcón Rojas (2018) Estudio del Impacto de las Herramientas TIC con Conexión a Internet, Como Parte del Proceso Inicial de las Start-Ups y Emprendimientos, en Perú. Tesis de maestría. PUCP.
- Alvarez Salazar (2021) Organizational resources and survival of startups firms – a qualitative analysis in the Peruvian context. Academia (Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración), Vol.34 (1), p.59-87
- Angulo-Bazán (2020) Bibliometric indicators of peruvian scientific output about medicinal plants. Revista peruana de medicina experimental y salud pública, Vol.37 (3), p.495-503
- Arenas, Juan Jesús (2019) Análisis de los Instrumentos de las Políticas Públicas del Perú, Mediante Proyectos de Innovación y Startup en el Contexto de Colaboración Universidad Industria. Tesis de Doctorado, PUCP.
- Arenas, Juan Jesus; Gonzalez, Domingo (2019) Collaboration for R&D Projects between the Industry and External Agents: Evidence from Manufacturing Companies in Peru. Latin American business review, Vol.20 (1), p.37-60.
- Aron y Molina (2020) Green innovation in natural resource industries: The case of local suppliers in the Peruvian mining industry. The extractive industries and society, Vol.7 (2), p.353-365
- Assinnato, G. (2018) Las TIC en la enseñanza universitaria de la Comunicación: usos, sentidos y representaciones en dos universidades de Argentina y del Perú. Communication papers, 7 (14), p.49-64

- Atarama Sandoval (2016) Impacto de la tecnología en la utilización de las bibliotecas municipales en los distritos de Lima Metropolitana: El caso de San Borja. Tesis de maestría. PUCP.
- Ávalo Ortega et al. (2016) El capital social y la planificación adaptativa en una comunidad industrial innovadora del Perú. *Estudios Gerenciales*, Vol.32 (139), p.162-169
- Avalo-Ortega et al. (2020) Mediation Effect of Adaptive Planning between Social Capital and Business Innovation: Application to a Community of Pisco Producers in Peru. *Sustainability* (Basel, Switzerland), Vol.12 (7779), p.7779
- Avolio, B., Chávez, J., & Vélchez-Román, C. (2018) Factores que influyen en el ingreso, participación y desarrollo de las mujeres en carreras vinculadas a la ciencia, tecnología e innovación. PUCP – Centrum, Lima.
- Barcellos de Paula et al. (2018) Innovation and Entrepreneurship: Successful Experiences in Brazil and Peru. *European Conference on Innovation and Entrepreneurship*, 2018-09-01, p.564-XVIII
- Belter (2019) The catalytic role of a research university and international partnerships in building research capacity in Peru: A bibliometric analysis. *PLoS neglected tropical diseases*, Vol.13 (7), p.e0007483-e0007483
- Benavente y Zuniga (2021) "The effectiveness of innovation policy and the moderating role of market competition: Evidence from Latin American firm". *UNU-MERIT Working Papers*, #2021-025
- Benavides Castro (2018) El impacto del programa Kunan en la consolidación de los emprendimientos sociales de los jóvenes participantes del programa. Tesis de maestría. PUCP.

- Bernal Pérez (2020) Factores que Posibilitaron la Creación del Programa de Ciencia y Tecnología. Tesis de maestría. PUCP.
- Bernal Pérez (2018) Taxonomía de los sistemas regionales de innovación en el Perú. Tesis de maestría. UPCH.
- Blas Tucto (2016) Uso de la plataforma Moodle para el desarrollo de la competencia de emprendimiento en los estudiantes del 4° grado de educación secundaria de menores de una institución educativa de Ucayali. Tesis de maestría. PUCP.
- Bonini et al. (2017) LATIN-MH: a model for building research capacity within Latin America. *Global mental health*, Vol.4, p.e2-e2
- Bornmann (2013) What Is Societal Impact of Research and How Can It Be Assessed? A Literature Survey. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 64(2):217–233.
- Boswell y Smith (2017) Rethinking policy ‘impact’: four models of research-policy relations. *PALGRAVE COMMUNICATIONS* |3: 44
- Cabrera, Rony; González, Domingo (2019) Influences of technological attributes on sourcing of manufacturing technologies in developing countries: The case of Peru. *Management research*, Vol.17 (4), p.359-378.
- Cáceres et al. (2021) Scandal over COVID vaccine trial. *Nature*, Vol.592 (7856), p.685
- Carvache-Franco et al. (2020) Effect of R&D intensity on the innovative performance of manufacturing companies. Evidence from Ecuador, Peru and Chile. *International Journal of Innovation Science*, Vol.12 (5), p.509-523.
- CONCYTEC (2016) INFORME FINAL I Censo Nacional de Investigación y Desarrollo En Centros de Investigación 2016.

- (2021) Científicas del Perú: 24 historias por descubrir. CONCYTEC
- (2020) Participación de la Mujer en los Instrumentos del Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica”. CONCYTEC.
- (2020) "Guía Metodológica Tanguis: Propuesta de convenios y contratos en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para su uso en la vinculación Academia-Industria en el Perú". CONCYTEC.
- (2016) Reforma Integral de los Institutos Públicos de Investigación. CONCYTEC
- Corilloclla Terbullino (2021) A wake-up call from Chris Freeman’s understanding of innovation and innovation systems: challenges for Latin America. *Innovation and development*, 2021-05-27, p.1-8
- (2021) Barriers to university-industry linkages and international partnerships: the cases of Centres of Excellence in Chile and Peru. Tesis de Doctorado, University of Sussex.
- Crespi y Castillo (2020). Retos de la institucionalidad pública del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Perú. BID
- Cristancho-Pinilla (2017) Benefitting from biodiversity-based innovation. Tesis de doctorado. Universidad de Sussex
- Cristia et al. (2017) Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program. *American economic journal. Applied economics*, Vol.9 (3), p.295-320
- Chaston y Scott (2018) Innovation, learning and performance in a resource-rich emerging economy. *South African journal of business management*, Vol.49 (1), p.1-8
- Chen (2016) Technology, informal workers and cities: insights from Ahmedabad (India), Durban (South Africa) and Lima (Peru). *Environment and urbanization*, Vol.28 (2), p.405-422

- De la Vega Hernández y Barcellos de Paula (2020). The quintuple helix innovation model and brain circulation in central, emerging and peripheral countries. *Kybernetes*, Vol.49 (9), p.2241-2262
- Del Carpio Gallegos y Miralles Torner (2018) Absorptive capacity and innovation in low-tech companies in emerging economies. *Journal of technology management & innovation*, Vol.13 (2), p.3-11
- Demmel (2017) Product and process innovation and total factor productivity: Evidence for manufacturing in four Latin American countries. *Review of development economics*, Vol.21 (4), p.1341-1363
- Esparza e Ipanaqué (2021) Regionalizing innovation strategies in Peru based on smart specialization: implications and challenges. *Regional studies*, 2021-02-03, p.1-15
- Gagliuffi et al. (2019) Informe de avance de los Centros de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) en el Perú: los primeros dieciocho meses. INDECOPI.
- García Alonso et al. (2020) El Emprendimiento Social en el marco de la Alianza del Pacífico. *Revesco: Revista de Estudios Cooperativos*, Vol.133
- Goñi y Reyes (2019) On the Role of Resource Reallocation and Growth Acceleration of Productive Public Programs: Effectiveness of a Peruvian Dynamic Entrepreneurship Program and the Implications of Participants' Selection. BID.
- Gutiérrez Ortiz, Ana Alejandra (2016) Diagnóstico del proceso de transferencia tecnológica caso: instituto de desarrollo agroindustrial - UNALM entre los años 2011-2015. Tesis de maestría. PUCP.
- Habiyaremye et al. (2020) Innovation for inclusive rural transformation: the role of the state. *Innovation and development*, Vol.10 (2), p.155-168

- Harman et al. (2020). Using the Community Capitals Framework to Understand the Potential for Inclusive Innovation: Three Case Studies of an Energy Project in Peru. En: Lachapelle, P., Gutierrez-Montes, I., & Flora, C.B (Eds.). Community Capacity and Resilience in Latin America. New York: Routledge.
- Hartmann et al (2019) The network effects of NGOs on social capital and innovation among smallholder farmers: a case study in Peru. The Annals of regional science, 2019-10-03
- Hausmann et al. (2020) La Riqueza Escondida de Loreto: Análisis de Complejidad Económica y Oportunidades de Diversificación Productiva. Universidad de Harvard.
- Heredia et al. (2017) Effects of informal competition on innovation performance: the case of Pacific Alliance. Journal of technology management & innovation, Vol.12 (4), p.22-28
- Heredia et al. (2019) How Innovation Influences on Export Performance: A Configuration Approach for Emerging Economies. Journal of technology management & innovation, Vol.14 (4), p.54-65
- Heredia et al. (2019) New approach to the innovation process in emerging economies: The manufacturing sector case in Chile and Peru. Technovation, 2019-01, Vol.79, p.35-55.
- Hernández y González (2016) Study of the Start-Up Ecosystem in Lima, Peru: Collective Case Study. Latin American business review (Binghamton, N.Y.), Vol.17 (2), p.115-137
- Henríquez de Urdaneta y Valdiviezo Céspedes (2021) Emprendimientos tecnológicos peruanos: Descentralizando el impacto social. BID Lab.
- Hollada et al. (2017) Perceptions of Improved Biomass and Liquefied Petroleum Gas Stoves in Puno, Peru: Implications for Promoting Sustained and Exclusive Adoption of Clean Cooking Technologies. International journal of environmental research and public health, Vol.14 (2), p.182

- INDECOPI (2019) "Informe de avance de los centros de apoyo a la tecnología y la innovación (CATI) en el Perú: los primeros dieciocho meses". INDECOPI.
- Israel y Jehling (2019) How modern are renewables? The misrecognition of traditional solar thermal energy in Peru's energy transition. *Energy policy*, Vol.133, p.110905
- Kantis y Magendzo (2016). Condiciones sistémicas e institucionalidad para el emprendimiento y la innovación: Hacia una agenda de integración de los ecosistemas en los países de la Alianza del Pacífico. BID.
- Kantis y Angelelli (2020) Emprendimientos de base científico-tecnológica en América Latina: importancia, desafíos y recomendaciones para el futuro. PRODEM – BID.
- Kuramoto, J. (2016). Ciencia, tecnología e innovación. CIES.
<http://www.grade.org.pe/proyectos/balance-y-agenda-ciencia-tecnologia-e-innovacion-cti/>
- Lastra (2020) Aporte del régimen de protección del Derecho de Obtentor al desarrollo agrario en el Perú: El Caso del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA. Tesis de maestría. PUCP.
- Lebel Miranda (2019) El Funcionamiento Organizacional Del Consejo Regional De Ciencia, Innovación Tecnológica e Investigación- Coreciti De Cajamarca, Como Promotor De La política Regional De Ciencia, tecnología e innovación. Tesis de maestría. PUCP.
- Lukacs de Pereny et al. (2020) Standardization and segmented governance in the Peruvian alpaca fibre value chain. *Innovation and Development*, Vol.10 (2), p. 223-244
- Luna Flores, Marco Antonio (2017) Evolución de las modalidades de vinculación entre la universidad y la empresa: caso de ingeniería PUCP y Proyectos con Fondos del FINCYT. Tesis de Maestría, PUCP.

- Magis-Weinberg (2021) Digital citizenship under lockdown: promoting the healthy use of technology for adolescents growing-up in Perú during COVID-19. *Journal of children and media*, Vol.15 (1), p.77-80
- Martin, Ben R. 2012. The Evolution of Science Policy and Innovation Studies. *Research Policy* 41:1219–39.
- Martin, Ben R. 2016. Twenty Challenges for Innovation Studies. *Science and Public Policy* 43:432–50
- Melgar et al. (2019) Current Status of Research Information Management in Peru. *Procedia computer science*, Vol.146, p.220-229
- Mendoza (2017) Influencia de las características sociodemográficas individuales en la creación de negocios en Perú. *Semestre económico*, Vol.20 (43), p.37-60
- Mendoza (2018) Emprendimiento de negocios propios en el Perú: el rol de los factores sociodemográficos personales a nivel de departamentos. *Estudios gerenciales*, Vol.34 (146), p.19-33
- Millones-Gómez et al. (2021) Research policies and scientific production: A study of 94 Peruvian universities. *PloS one*, Vol.16 (5), p.e0252410-e0252410
- Molina (2018). Innovation in an unfavorable context: Local mining suppliers in Peru. *Resources policy*, Vol.58, p.34-48
- Montoya (2018) Políticas de ciencia, tecnología e innovación de la ciudad? La experiencia de la Municipalidad Metropolitana de Lima. *Revista Eltopo*, 2018-06-01 (9), p.107-125
- Montoya Blua, Verónica (2016) Gestión, valoración y transferencia de tecnología y conocimiento de la cartera de proyectos de innovación, en el marco del programa Innóvate Perú - FIDECOM en una universidad peruana: un caso de estudio. Tesis de maestría. PUCP.

- Morales Morante (2016) Producción e impacto de las revistas peruanas del ámbito de las Ciencias Sociales en el catálogo Latindex. *Investigación bibliotecológica*, Vol.30 (69), p.179-204
- Moya-Salazar et al. (2021) Scientific research and innovation response to the COVID-19 pandemic in Peru. *F1000 Research*, Vol.10, p.399
- Nieto Escobedo (2018) El emprendimiento en las personas con discapacidad en el distrito de Villa María del Triunfo es una vía para el logro de su vida independiente. Tesis de maestría. PUCP.
- Noijons (2019) Measuring societal impact is as complex as ABC. *Journal of Data and Information Science*, 4(3), 6–21
- Nolazco Cama et al. (2020) Relación entre innovación y empleo en la industria manufacturera peruana, 2012-2014. *Apuntes (Lima)*, Vol.47 (87), p.213-253
- Ochoa Herrera (2016) Condiciones y perspectivas para el desarrollo del sistema sectorial de innovación del cacao en el Perú. Tesis de maestría. PUCP.
- OECD (2016) *Startup América Latina 2016: Construyendo un futuro innovador*. Estudios del Centro de Desarrollo, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2019) *Digital Government in Peru - Working Closely with Citizens*. OECD Publishing, Paris.
- ONUDI (2016) Brechas y oportunidades de desarrollo para centros de innovación productiva y transferencia tecnológica (cite) en Perú: Análisis independiente de los CITE Madera Lima, CITE Cuero y Calzado Lima y CITE Agroindustrial Ica. ONUDI, ITP.
- ONUDI (2017) *Revisión de la Situación Actual de la Red de Centros de Innovación Tecnológicos (CITE) en Perú: Lineamientos para su avance y fortalecimiento*. ONUDI.

Ordoñez Costa (2019) Fortalecimiento del capital social a partir del emprendimiento agrícola basado en la tecnificación de cultivos y comercialización nacional e internacional de sus productos, en el C.P.M. Tanguche, Distrito de Chao, Provincia de Virú, Departamento de la Libertad. Tesis de maestría. PUCP.

Orosco Fabian et al. (2021) Competencias digitales en estudiantes de educación secundaria de una provincia del centro del Perú. Educación (Universidad de Costa Rica), Vol.45 (1), p.1-33

Palomino Flores (2016) Las competencias tecnológicas básicas de los docentes de aula de innovación pedagógica de la UGEL Arequipa Sur, desde su propia perspectiva. Tesis de maestría. PUCP.

Pachón, Constanza (2015) Capital Humano para un Sistema de Innovación Prospero - Marco Teórico y Caso País: Perú. BID.

Pando Caciano, Alejandra (2019) Obstáculos para el Incremento y Fortalecimiento de la Vinculación de una Universidad Peruana con el Sector Empresarial. Estudio de Caso: Universidad en El Perú Destacada en Temas de Investigación. Tesis de Maestría, PUCP.

PCM (2019) "Construyendo el desarrollo desde los territorios articulación regional para el desarrollo. lecciones aprendidas del I seminario internacional sobre ARD" Secretaría de Descentralización -PCM

PCM (2019) " "Desarrollo Económico Sostenible y Promoción de las Pymes a Nivel Subnacional" Secretaría de Descentralización -PCM

PECAP (2021a) Inversiones de capital emprendedor en Perú, Reporte Semestral 2021-I. PECAP.

PECAP (2021b) Percepción y perspectivas del ecosistema y capital emprendedor en Perú 2021. PECAP.

- Pérez Alferes (2018) Estudio de Casos: Análisis de la Contribución de los Centros de Innovación Tecnológica - CITE, en los Sistemas Locales y Sectoriales de Innovación. Tesis de maestría. PUCP.
- Pietrobelli et al. (2018) Innovation in mining value chains: new evidence from Latin America. Resources policy, Vol.58, p.1-10
- Pino et al. (2016) non-technological innovations: Market performance of exporting firms in South America. Journal of business research, Vol.69 (10), p.4385-4393
- PRODUCE (2020) Innovación en la industria manufacturera y en las empresas de servicios intensivos en conocimiento: Análisis de los resultados de la ENIMESEC 2018. OGEIEE-PRODUCE.
- PRODUCE (2019) Evaluación de Resultados del Instrumento Misiones Tecnológicas del Programa Innóvate Perú de la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos. OGEIEE-PRODUCE.
- Rodríguez Figueroa (2016) Diseño Prospectivo de Escenarios para la Ciencia, Tecnología e Innovación al 2040. Industrial data, Vol.16 (2), p.92
- Rogers (2020) Estudio de línea base del gasto público en CTI en el Perú. CONCYTEC.
- Ruiz Bravo et al. (2017) 4EQUALSCIENCE : mujeres en la ciencia en cinco universidades de la red peruana de universidades. CIES.
- Sagasti y Malaga (2017) "Un desafío persistente: Políticas de ciencia, tecnología e innovación en el Perú del siglo XXI". Fondo Editorial PUCP.
- SASE Consultores (2017) "Reforma integral de los institutos públicos de investigación (IPIs). Informe Final". Consejo Nacional de Competitividad y Formalización.

- Seclen-Luna et al. (2021) Exploring the Effects of Innovation Strategies and Size on Manufacturing Firms' Productivity and Environmental Impact. Sustainability (Basel, Switzerland), Vol.13 (6), p.3289
- Sotomayor-Beltran y Zarate Segura (2021) Peruvian Scientific Production Affected by Predatory Journals. The International information & library review, p.1-7
- Stensrud (2019) “You cannot contradict the engineer”: Disencounters of modern technology, climate change, and power in the Peruvian Andes. Critique of anthropology, Vol.39 (4), p.420-438
- Suárez Delgadillo, J. (2019) Guía de orientación para la operatividad de los CATI en Perú. INDECOPI.
- Taylor (2021) Scandal over COVID vaccine trial at Peruvian universities prompts outrage. Nature (London) Vol.592, 174–175
- Tello (2017) Innovation and productivity in services and manufacturing firms: The case of Peru. CEPAL Review, Vol.2017 (4), p.69-86
- Toledo, C. (2016) Estilos de liderazgo de las mujeres emprendedoras de Lima Metropolitana. Tesis de maestría. PUCP.
- Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) y KPMG (2021) Índice de Madurez de la Innovación (IMI), UPC.
- Valenzuela, P. (2016) La innovación en el sector de elaboración de cacao y chocolate y productos de confitería peruano: estudio de casos. Tesis de maestría. PUCP.
- Vázquez, P. (2018) Elementos para la valoración integral de proyectos de emprendimiento social. Una herramienta para la formación de emprendedores. Contabilidad y negocios, Vol.13 (26), p.129-140

- Viollaz. (2019). Information and communication technology adoption in micro and small firms: ¿Can internet access improve labour productivity? *Development policy review*, Vol.37 (5), p.692-715
- Wayra LATAM. (2021). Corporate Venturing en Perú Colaboración entre Grandes Empresas y Startups" BID - PRODUCE - Innóvate Perú - Wayra LATAM.
- Weinberger-Villarán. (2019.) Componentes del Ecosistema de Emprendimiento de Lima que Inciden en Crecimiento y Desarrollo de Startups. *Journal of technology management & innovation*, Vol.14 (4), p.119-136
- Yachin y Nimrod (2021) Innovation in Later Life: A Study of Grandmothers and Facebook. *International journal of aging & human development*, Vol.92 (4), p.521-540

Anexos.

Lista de entrevistados

N°	Nombre	Institución
1	Alejandro Flores	Universidad del Pacífico
2	Alfonso Accinelli	PRODUCE
3	Claudia Wong	PCM
4	Gisella Orjeda	UNMSM/Ex-CONCYTEC
5	Gustavo Crespi	BID
6	Juana Kuramoto	GRADE
7	Maite Vizcarra	Consultor independiente
8	Pamela Antonioli	Hub de innovación minera
9	Pedro Bernal	CONCYTEC
10	Ursula Harman	PUCP
11	William Ipanaqué	UDEP

Anexo II. Lista de siglas y acrónimos

ARD	Agencias regionales de Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
C&T	Ciencia y tecnología
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
CTS	Ciencia, tecnología y sociedad
DER	Proyectos de dinamización de ecosistemas regionales de innovación y emprendimiento
ENIIMSEC	Encuesta Nacional de Innovación de la Industria Manufacturera y Empresas de Servicios Intensivos en Conocimiento
I+D	Investigación y desarrollo
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
IPI	Institutos públicos de investigación
MIPYME	Micro, pequeñas y medianas empresas
MYPE	Micro y pequeñas empresas
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PROCIENCIA	Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados
PRODUCE	Ministerio de la Producción
PROINNOVATE	Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación
SINACTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
STEM	Ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (siglas en inglés)
TIC	Tecnologías de la información y comunicación

