



CONSEJO NACIONAL DE RECTORES



2023
Universidades Públicas
ante el Cambio Climático

ATLAS ²⁰²² NACIONAL DE INNOVACIÓN

Equipo de investigadores

Allan Campos Gallo,
Coordinador
Silvia Sáenz León
Víctor Gabriel Carvajal Vega

Acompañamiento técnico y metodológico

Cristian Otey Águila,
Coordinador Metodológico
Daniela Arias González



MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA



PROMOTORA COSTARRICENSE
DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN

GOBIERNO
DE COSTA RICA



CONSEJO NACIONAL DE RECTORES



2023
Universidades Públicas
ante el Cambio Climático

ATLAS ²⁰²² NACIONAL DE INNOVACIÓN

Equipo de investigadores

Allan Campos Gallo,
Coordinador
Silvia Sáenz León
Víctor Gabriel Carvajal Vega

Acompañamiento técnico y metodológico

Cristian Otey Águila,
Coordinador Metodológico
Daniela Arias González



MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA



PROMOTORA COSTARRICENSE
DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN

GOBIERNO
DE COSTA RICA

303.483
C198a

Campos Gallo, Allan.

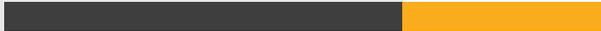
Atlas nacional de innovación 2022 [Recurso electrónico] / Allan Campos Gallo, Silvia Sáenz León, Víctor Gabriel Carvajal Vega – Datos electrónicos (1 archivo : 56.000 kb). -- San José, C.R. : CONARE, 2023.
(OPES ; no. 96-2023)

ISBN 978-9977-77-551-7
Formato pdf, (129 páginas.)

1. ATLAS. 2. INNOVACIÓN CIENTÍFICA. 3. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 4. DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. 5. COSTA RICA. I. Sáenz León, Silvia. II. Carvajal Vega, Víctor Gabriel. III. Título.



Dedicatoria



A la memoria de Luis Alonso Jiménez Silva

Exdirector de PROINNOVA y de AUGE de la Universidad de Costa Rica

Siempre le recordaremos por su creatividad, entrega, positivismo, empatía, talento y carisma.

Nos dejó un extraordinario legado en el ámbito de la innovación y el emprendedurismo.

Su trabajo marcó la diferencia en el ecosistema de emprendimiento de Costa Rica, creando nuevos proyectos y apoyando a otros a lograr los suyos.

Contenidos

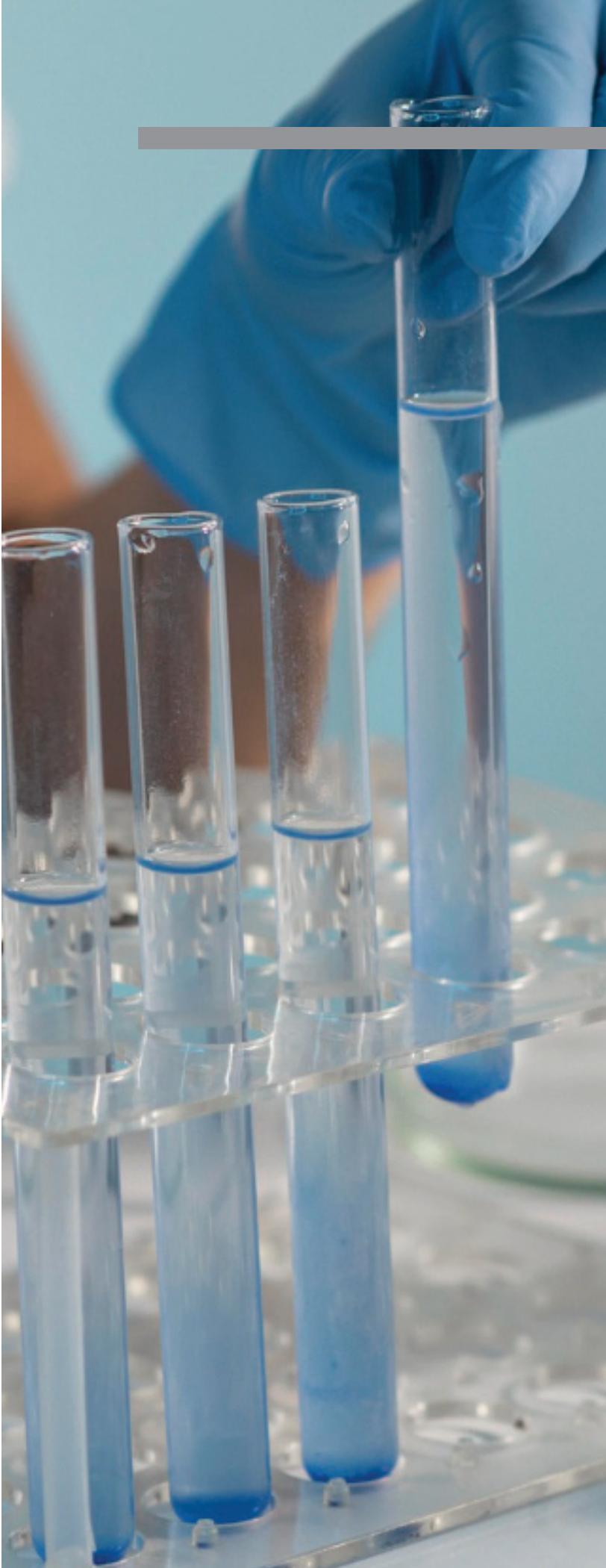
Siglas y acrónimos	1
Preámbulo	2-3
La Economía Basada en el Conocimiento y los Sistemas Nacionales de Innovación	3-8
Abordaje metodológico	9-15
Marco institucional costarricense vinculado a Innovación	16-28
Contexto general de la innovación en Costa Rica	29-64
Resultados de la aplicación del instrumento consulta del Atlas Nacional de Innovación 2022	65-118
Anexos	119-126
Referencias	127-129





Índice de Gráficos

Gráfico 1. Costa Rica: Empresas de más de 10 trabajadores según sector económico, II trimestre 2018	32
Gráfico 2. Costa Rica: Inversión en actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución	33
Gráfico 3. Inversión en I+D por sector de ejecución, 2014-2018 (millones de dólares)	35
Gráfico 4. Caracterización de la Economía Naranja	40
Gráfico 5. Costa Rica: Apoyo financiero que requieren las Startups en cada fase del negocio (Número de menciones)	42
Gráfico 6. Universidades Estatales de Costa Rica: Porcentaje de inversión total en I+D por tipo de financiamiento, 2006-2019	50
Gráfico 7. Investigadores por cada 1000 personas de la fuerza laboral	52
Gráfico 8. Costa Rica: Distribución porcentual de las publicaciones indexadas en Scopus por producción de las IESUE y otra producción nacional	55
Gráfico 9. Universidades Estatales: Proyectos de Vinculación Externa, al año 2021.	60
Gráfico 10. Apoyo no financiero requerido por las Startups, según fase del negocio, 2021 (Número de menciones)	62
Gráfico 11. Principales barreras identificadas en el marco institucional de la innovación	66
Gráfico 12. Principales barreras identificadas en el Sector Gubernamental para la innovación (menciones)	76
Gráfico 13. Barreras identificadas en el sistema educativo como fortalecimiento a la innovación	86
Gráfico 14. Barreras identificadas en la creación de I+D (universidades y centros de investigación)	93
Gráfico 15. Barreras de la innovación orientadas al Sistema Financiero (Financiamiento a la innovación)	99
Gráfico 16. Barreras vinculadas con las instancias de apoyo a la I+D+i	107
Gráfico 17. Barreras de la innovación orientadas al sector empresarial	111



Índice de Tablas

Tabla 1. Descripción de las áreas críticas del Atlas Nacional de Innovación 2007	13
Tabla 2. Distribución absoluta de respuestas obtenidas	15
Tabla 3. Estimación de la inversión empresarial en I+D por sector (2015-2018), millones de dólares	36
Tabla 4. Segmentación de países según nivel de sistema de creación de Starups en América Latina y el Caribe	36
Tabla 5. Porcentaje de empresas que han realizado actividades orientadas a generar distintos tipos de innovación (2015-2016)	38
Tabla 6. Porcentaje de empresas por tipo de financiamiento para innovación y rango porcentual de financiamiento	45

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema Básico de un Sistema Nacional de Innovación SNI	8
Figura 2. Etapas del proceso metodológico en la actualización del Atlas de Innovación de Costa Rica 2022 – 2023	9
Figura 3. Clasificación de las entidades según tipo de actor en el SNI	11
Figura 4. Áreas críticas del Atlas de Innovación 2007	12
Figura 5. Cantones según posición de pilar de innovación del índice de competitividad cantonal, top 10, 2018	30
Figura 6. Fuentes de financiamiento para innovación en Costa Rica	44
Figura 7. Áreas definidas por el INA en su Plan Estratégico Institucional 2019-2025	48
Figura 8. Red de coautoría de las publicaciones de las Universidades Estatales de Costa Rica, 2011-2019.	54

Siglas y acrónimos

**CINDE**

Coalición Costarricense de
Iniciativas de Desarrollo

CONARE

Consejo Nacional de
Rectores

CTI

Ciencia, Tecnología e
Innovación

ENAE

Encuesta Nacional de
Empresas

FODEMIPYME

Fondo de la Micro,
Pequeña y Mediana
Empresa

INEC

Instituto Nacional de
Estadística y Censo

MICITT

Ministerio de Ciencia,
Innovación, Tecnología y
Telecomunicaciones

MIDEPLAN

Ministerio de Planificación
Económica

MTSS

Ministerio de Trabajo y
Seguridad Social

PROPYME

Programa de Apoyo a la
Pequeña y Mediana
Empresa



Preámbulo

El Atlas Nacional de Innovación publicado en el año 2007, fue una iniciativa para el impulso de la ciencia, tecnología e innovación. También se planteó como guía para mejorar la comprensión acerca de la naturaleza y funcionamiento de lo que denominó como "Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para la Innovación". Un concepto amplio que considera una serie de pilares clave en concordancia con la política nacional del momento; asimismo, este Atlas responde a su vez a las recomendaciones que se plantean en la estratégica del Estrategia Siglo XXI, mismo que en, el eje de innovación plantea impulsar y mejorar sinergias entre actores, principalmente desde la academia para lograr más innovaciones y competitividad.

El Atlas 2007 se sustentó legalmente en los incisos 3) y 18) del artículo 140 y el 146 de la Constitución Política, el artículo 27 de la Ley General de la Administración Pública y la Ley N°7169 de 1990 de promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico. Esta última Ley considera al Estado como un facilitador del aprovechamiento de las oportunidades que brinda la ciencia y la tecnología para incrementar el nivel de desarrollo en Costa Rica. Por lo cual se crea la Comisión Nacional para la Innovación, adscrita al ahora Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). Esta Comisión estaba encargada entre otras cosas de diagnosticar y asesorar sobre el estado del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, proponer e impulsar programas o reformas estratégicas al jerarca del MICITT para su ejecución en la promoción del SNI.

En años posteriores en el eje de competitividad e innovación del Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014, "María Teresa Obregón Zamora", se plantea lo siguiente "Las políticas en CTI deben responder a las necesidades y potencialidades del país y de los sectores y actores involucrados y deben ser cuidadosamente definidas, priorizadas y ejecutadas" (MIDEPLAN, 2010, p.90). Además, hace hincapié en los recursos humanos y en el desarrollo de programas de formación que refuercen las áreas de Ciencias de la Tierra y el Espacio, Energías Alternativas, Nuevos Materiales, Capital Natural, Biotecnología, Salud y Tecnologías Digitales.

Para el año 2015 se establece el Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2015-2021. Este plan contempló cinco áreas de impacto: educación, ambiente y agua, energía, alimento y agricultura y salud. Asimismo, se define en la estrategia el ámbito institucional de la ciencia, tecnología e innovación, organizaciones vinculadas, empresas, medios de transferencia, actores relevantes, entre otros.

En el año 2021 se aprueba la Ley N°9971 “Ley de Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación”. La cual se rige primordialmente por la siguiente razón de ser;



“La Promotora tendrá como finalidad la promoción de la innovación y el desarrollo científico y tecnológico como ejes para alcanzar el desarrollo productivo y social del país, a través de la ejecución de instrumentos, programas y otros lineamientos de política pública dictados por el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), en su calidad de rector de ciencia, tecnología, innovación y telecomunicaciones”

(Ley N°9971, 2021, art. 3)



Esta nueva edición del Atlas de Innovación plantea un nuevo panorama en innovación de Costa Rica e invita a los lectores a conocer el estado actual de la innovación y sus capacidades. Al mismo tiempo busca brindar una guía y línea base que ofrece una visión de un sistema nacional que, aunque no es incipiente en muchos ámbitos, requiere establecer una serie de retos y desafíos que una vez cumplidos podrán permear en muchas áreas de la sociedad y a mejorar la calidad de vida de los costarricenses.

La Economía basada en el conocimiento y los Sistemas Nacionales de Innovación

El conocimiento es socialmente necesario de acuerdo con Nelson (1959). No obstante, hay conocimiento que resulta en invenciones que son protegidas, por ejemplo, en forma de patentes o productos de registro especial. Lo anterior surge porque algunas ramas de la ciencia se han acoplado cada vez más a la invención dirigida a la creación o mejoramiento de procesos y de productos terminados. Algunas de estas invenciones ocurren como resultado de un proceso sistémico que responde a un objetivo definido y otras de forma no planificado o incluso accidental.

La innovación y las actividades de investigación y desarrollo tecnológico están relacionadas entre sí, pero no son lo mismo. Además, no solo la realización de I+D da origen a resultados innovadores. La I+D según la definición de la OCDE (2015), tiene como objetivo incrementar el acervo de conocimiento, mediante la investigación básica, aplicada y desarrollo experimental. La innovación por otra parte posee un sinnúmero de definiciones. Para esta investigación se toma la definida en la última edición del Manual de Oslo de la OCDE (2018), que plantea que;

“

Una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o combinación de estos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad¹ y que se ha puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o se ha puesto en uso por la unidad (proceso)” (p.35).

Asimismo, es necesario entender que la innovación es un resultado que se puede originar en todos los sectores, y no es exclusivo del sector empresarial. Otros sectores pueden realizar cambios en los productos o procesos y, a su vez, pueden producir, recopilar y distribuir nuevos conocimientos relevantes para la innovación (OCDE, 2018). También se debe recordar que, en términos generales, las innovaciones son un resultado, basado en el conocimiento y muchas veces a la experiencia acumulada (Lundvall, 2016).

¹ La unidad es el actor responsable de la innovación.

En cuanto a los tipos de innovación, en (OCDE, 2018, p.73-86) se han definido los siguientes:



Innovación de producto o servicio

Es un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa y que se ha introducido en el mercado.



Innovación de procesos de negocio

Es un proceso de negocio nuevo o mejorado para una o más funciones de negocio que difiere significativamente de los procesos de negocio anteriores de la empresa.

Las características relevantes de una función comercial mejorada están relacionadas con las de un producto mejorado, en particular los servicios que se pueden entregar a los clientes comerciales. Los ejemplos incluyen una mayor eficacia, eficiencia de recursos, confiabilidad y resiliencia, asequibilidad, conveniencia y usabilidad para aquellos involucrados en el proceso de negocio, ya sea externo o interno a la empresa. (...). La innovación de un proceso de negocio puede implicar mejoras en uno o más aspectos de una sola función de negocio o en combinaciones de diferentes funciones de negocio. Implican la adopción por parte de la empresa de servicios empresariales nuevos o mejorados que son prestados por contratistas externos, por ejemplo, sistemas de contabilidad o de recursos humanos.

También existen innovaciones en las instituciones entendidas como leyes, normas, costumbres, estrategias. De acuerdo con (OCDE, 2018), este tipo de innovación puede impulsar procesos innovadores, ya sea para la creación de nuevos productos o servicios o, las innovaciones de procesos.

Las innovaciones también se pueden clasificar según su impacto (OCDE, 2018). Bajo esta tipología se distinguen las innovaciones "radicales", las cuales originan cambios significativos y de gran importancia e impacto o bien, pueden ser "incrementales" que surgen del proceso de cambio o "mejoras" para elevar el valor agregado de un bien o servicio.

De acuerdo con OCDE (1997), a través de la importancia del conocimiento aplicado a la economía, ha crecido la necesidad de estudiar la innovación dentro de un enfoque sistémico que da origen al abordaje desde el entendimiento de los sistemas de innovación, donde (Lundvall, 1998, p.2) menciona que; "Un sistema de innovación está constituido por los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de nuevos conocimientos, y económicamente útiles, ... y están ubicados dentro o arraigados dentro de las fronteras de un estado nación"



La OCDE (1997, p. 10) lo define de la siguiente manera;



“

“El sistema de innovación se basa en la premisa de que la consolidación de los vínculos entre los agentes que participan en la innovación es fundamental para mejorar el rendimiento tecnológico. La innovación y el progreso técnico son el resultado de un complejo conjunto de relaciones entre los actores que producen, distribuyen y aplican diversos tipos de conocimiento”.

(OCDE, 1997, p. 10)

Los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) promueven el desarrollo de la innovación, a partir del aprovechamiento de los flujos de conocimiento que se intercambian en una compleja red de actores involucrados que interactúan² entre sí, en donde destacan las empresas, las personas, el gobierno, las universidades o centros de investigación, entre otros (Nelson, 1993). Básicamente, su objetivo es aprovechar la producción de conocimiento, facilitar su acceso, fomentar el aprendizaje entre los actores involucrados y desarrollar innovaciones que mejoren la competitividad y crecimiento de los diversos sectores en la economía.

² La interacción adopta formas diferentes: intercambio de productos, intercambio de información y cooperación (Jensen, et al., 2007).

Expertos como Lundvall (1998) y Chung (2002), enfatizan en la importancia de una serie de dimensiones y condiciones necesarias para el desarrollo de los SNI. Pero sin duda, ambos autores resaltan que el marco institucional, ayuda a regular las interacciones entre los actores dentro de este complejo sistema, y estos a su vez, pueden ser clasificados como productores o usuarios de conocimiento. Para los tomadores de decisiones y formuladores de políticas, es sumamente importante identificar estos flujos de información, actores y especialmente, con qué capacidades pueden contribuir dichos actores para impulsar los procesos de innovación.

Los procesos de innovación dentro de este sistema son acumulativos, interactivos, iterativos y graduales. Son acumulativos porque con el tiempo aumenta el acervo de conocimiento, además, los actores involucrados mejoran sus procesos de interacción con lo cual, son interactivos porque se establecen relaciones para el intercambio de conocimiento. A su vez, son iterativos pues se traducen del resultado de una repetición de acciones y se consiguen de forma lenta y gradual.

Según Carlsson (2007), dentro del enfoque de sistemas: primero, es "necesario identificar sus componentes"; segundo, "analizar sus relaciones"; y, finalmente, "caracterizar estos componentes". Eggink (2013), posterior a una amplia revisión de literatura referente a los SNI, define una lista de actores en el sistema, así como de componentes básicos que forman parte primordial del SNI.

Como se puede observar en la figura 1, en el centro del diagrama se destaca como elementos primordiales las empresas (grandes, medianas, pequeñas y emprendimientos) las cuales generan bienes y servicios, y es donde, primordialmente, se visualiza la innovación en cualquiera de sus tipos. En el extremo izquierdo de esta figura aparece el gobierno, cuyo papel es promover los procesos de innovación mediante políticas, estrategias e institucionalidad. Para Padilla (2013), el gobierno posee varios papeles dentro del SNI, entre los que se pueden mencionar: i) en primer lugar como agente ejecutor, financia, consume y provee conocimiento, implementa y articula, ii) como interventor, planifica, organiza y crea nuevos arreglos institucionales. Estas funciones se contemplan tanto en el gobierno central como en los locales y sus principales mecanismos de transmisión son mediante: i) marco institucional; ii) financiamiento, e iii) interacción, difusión y divulgación.



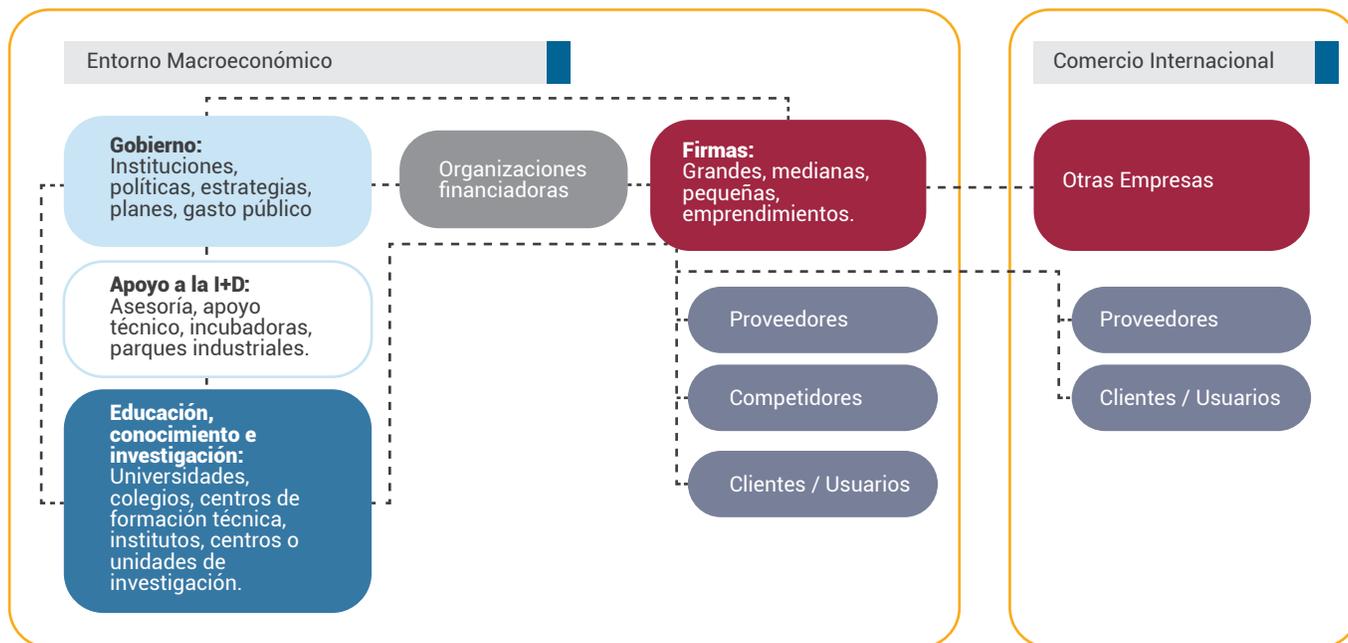
Al otro extremo de la figura aparecen las organizaciones financieras que dotan de financiamiento para promover la innovación, los medios de I+D que son las organizaciones que conectan al medio empresarial con las actividades de I+D ya sean incubadoras, parques industriales, apoyo técnico, entre otros. Su función es brindar apoyos para fortalecer el sistema, mejorar las relaciones entre actores, promover el uso, absorción, modificación y generación de conocimientos. "Estas organizaciones son clave en la generación de confianza y certidumbre entre los actores, fundamentales para propiciar intercambios de información y formación de redes (asociaciones y clústeres)" (Leda Peralta, 2019).

³ El marco institucional es el sistema de normas, reglas, leyes, derechos, incentivos, etc., que dan forma a las regularidades de comportamiento y los patrones de interacción en la economía. (Johnson y Gregersen, 2002).

⁴ Los vínculos pueden ser formales o informales, intencionales o incidentales y pueden formarse entre diferentes tipos de participantes (Eggink, 2013, p. 4).

Figura 1.

Esquema Básico de un Sistema Nacional de Innovación SNI



Elaboración propia con información de (Eggink, 2014).

El siguiente componente de importancia en el sistema es la educación y la creación de conocimiento, aquí sobresalen las universidades, los centros de formación técnica, institutos de investigación y formación, colegios, entre otros. También dentro de este sistema aparecen clientes y proveedores, asimismo, se incluye el ámbito internacional igualmente con otras empresas, clientes y proveedores externos/internacionales. Finalmente, todo este sistema se desarrolla en un entorno macroeconómico e institucional, en donde su comportamiento repercute en el funcionamiento del SNI. Las instituciones entendidas como normas, leyes, hábitos, rutinas, costumbres, asociaciones, entre otros son los elementos que regulan las interacciones entre actores.



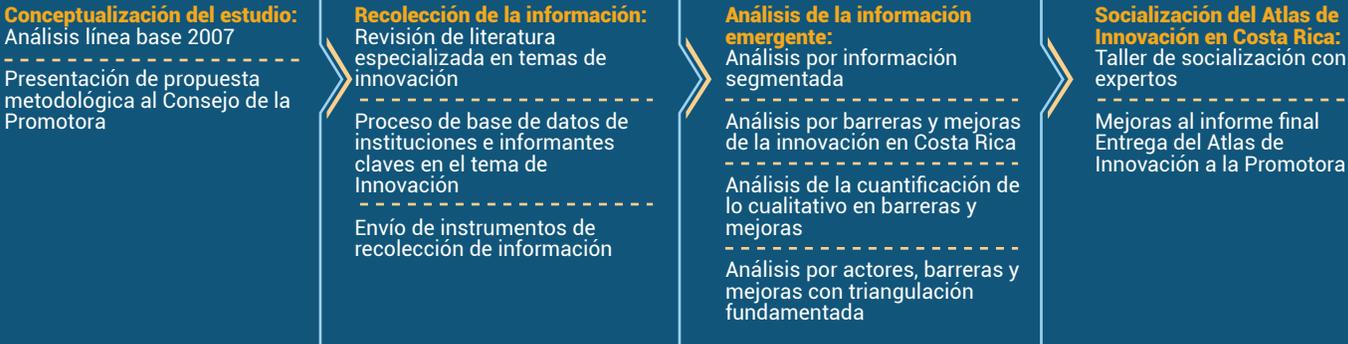
Dentro de la infraestructura del conocimiento son especialmente importantes las universidades y centros de investigación. Según Padilla (2013), estas instancias cumplen con tres funciones elementales para el desarrollo de los sistemas de innovación, que son: en primer lugar, formadores de capital humano; en segundo lugar, generación de conocimiento enmarcado en investigación básica, aplicada y experimental; en tercer lugar, destaca su contribución como involucramiento social, transferencia y vinculación con sectores externos.

Abordaje metodológico

La metodología para esta edición del Atlas Nacional de Innovación consiste en actualizar y brindar un nuevo estado de la innovación en Costa Rica, respetando los 5 pilares o áreas críticas de trabajo definidas en la primera iniciativa del año 2007. El proceso de elaboración del instrumento, que sirve a insumo de análisis y de percepción del SNI costarricense.

Esta investigación es carácter mixto, debido a que se exponen variables cuantitativas y cualitativas, como principal insumo para entender el contexto actual de la innovación en Costa Rica. El componente cualitativo corresponde a la aplicación y análisis de un instrumento, dirigido a personas expertas en el tema. Con el propósito de encontrar en el discurso, la perspectiva general, desde varios actores que forman parte del Sistema Nacional de Innovación.

Figura 2.
Etapas del proceso metodológico en la actualización del Atlas de Innovación de Costa Rica 2022 – 2023



Fuente: Elaboración propia.

Fuentes de información

Para la elaboración de un contexto general de la innovación en Costa Rica, se hizo uso de información y estadísticas de fuentes secundarias como: Banco Central de Costa Rica (BCCR), Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones (MICITT), Consejo Nacional de Rectores (CONARE), Programa Estado de la Nación (PEN), Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y el Ministerio de Hacienda (MH).

Asimismo, para la descripción del marco institucional de innovación se utilizaron leyes vinculadas a la estrategia o gestión de la innovación, leyes vinculadas al financiamiento del SIN y finalmente, las leyes que comprenden la infraestructura del conocimiento como pilares básicos de la regulación entre los actores que producen y utilizan el conocimiento.



Por otra parte, se definió como muestra a 181 personas especialistas en temas de creación de conocimiento e innovación, en concordancia con los actores que forman parte del SIN (ver figura 4) y, de acuerdo con los siguientes criterios:

- 1- Criterio de sujeto tipo, lo que facilitó consultar a personas que trabajan en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación en Costa Rica;
- 2- Criterio de discriminación: el cual permite considerar de forma excluyente a personas con conocimiento en innovación a nivel gubernamental, académico y sector privado;
- 3- Criterio experto, este tipo de muestra permitió mejorar el proceso de recolección de información;
- 4- Criterio de variación, el cual respondió a la pregunta ¿Quién falta?, esto surgió en el proceso de recolección de información, donde el equipo dedujo un faltante de algunos sectores, que no estaban representados en el proceso inicial;
- 5- Políticamente relevante, este aspecto consideró la importancia para el estudio, por lo cual también se incluyeron personas que están inmersas en la formulación de política o toma de decisiones.

Figura 3.
Clasificación de las entidades según tipo de actor en el SNI

Gobierno

- Ministerios
- Promotora de Innovación
- Instituciones autónomas
- Algunas instancias descentralizadas

Sector empresarial

- Cámaras de productores, empresariales, industriales, entre otros
- Asociaciones empresariales o de productores

Entidades financieras

- Sistema de Banca para el Desarrollo
- Banca comercial (Estatal)
- Fundaciones o incubadoras
- Fondos semilla, entre otros fondos para emprender

Educación, conocimiento e investigación

- Ministerio de Educación Pública (MEP)
- Instituto Nacional de Aprendizaje
- Universidades Estatales
- Consejo Nacional de Rectores
- Representación de algunas universidades privadas como (CATIE, EARTH, entre otros).
- Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT-CONARE)

La identificación de estos actores se realizó con el propósito de obtener información actualizada alrededor de las áreas críticas definidas en el Atlas Nacional de Innovación publicado en el año 2007, las cuales se exponen a continuación:

Figura 4.
Áreas críticas del Atlas de Innovación 2007



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas Nacional de Innovación, 2007.





Su descripción se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1.
Descripción de las áreas críticas del Atlas Nacional de Innovación 2007

Área	Descripción Atlas 2007
Estrategia	La estrategia debe potenciar el desarrollo del sistema de innovación, el cual debe fundamentarse en el logro del crecimiento y la competitividad.
Catalización	Esta área está dirigida a las acciones catalizadoras del proceso innovador.
Financiamiento	Son los recursos necesarios para el impulso de innovación en el país.
Articulación	Es un área crítica para que los diversos actores del Sistema Nacional de Innovación incidan colectivamente en incrementar la transferencia de conocimientos.
Cultura	Esta área es enfocada en desarrollar una mayor cultura y capital humano para el emprendimiento e innovación.

Fuente: Elaboración propia con información del Atlas Nacional de Innovación 2007.

Descripción de las etapas de la investigación

Inicialmente, se presentó una propuesta metodológica ante el Consejo de la Promotora Nacional de Innovación, en el mes de diciembre de 2021. Se propuso realizar un abordaje metodológico que permitiera trabajar con personas claves que conozcan sobre innovación en Costa Rica.

Se realizó una exhaustiva revisión de literatura especializada en temas de innovación, definiendo como pilar teórico base el enfoque de sistemas nacionales de innovación, en el que se identifica que, Costa Rica posee actores que participan en el proceso de creación, gestión y desarrollo de innovación. Estos actores antes mencionados son:

- Sector productivo
- Sector financiero
- Apoyo a la I+D+i
- Infraestructura del conocimiento

Dichos actores coexisten bajo un marco institucional, que regula las distintas interacciones que se originan en el sistema. Por tanto, estos elementos también se consideraron en un primer de nivel de análisis.

Posteriormente, se definió un instrumento cualitativo de preguntas abiertas, el cual será descrito en un apartado posterior.

Elaboración del instrumento, envío y tasa de respuesta

El instrumento de recolección de información fue una guía de preguntas abiertas (ver anexo 1) para indagar, sobre las barreras y mejoras para cada uno de los pilares contenidos en el Atlas 2007 (ver tabla 1). Constó de 16 preguntas divididas en tres bloques: información general, barreras, mejoras y una pregunta de opinión libre.

Este se suministró de forma virtual, y fue elaborado mediante Microsoft forms. Se utilizó la técnica de auto aplicación. Referente a la tasa de respuesta, contestaron 110 personas lo que representa en términos relativos un 60,77% del total de la muestra definida.



A continuación, se expone la distribución absoluta de las respuestas obtenidas, por actor clave:

Tabla 2.

Distribución absoluta de respuestas obtenidas

Actores del SNI	Distribución contactos clave (110 personas)
Apoyo a la I+D o a emprendimiento	10
Educación, conocimiento e investigación	78
Financiamiento	4
Sector empresarial o productivo	10
Sector Gubernamental	8

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de la información

Una vez recopilada la información de las respuestas al instrumento, se estableció una serie de categorías y subcategorías, a partir de la literatura especializada en innovación. La información se tabuló mediante una serie de matrices que sirvieron como insumo, para realizar la clasificación. Posteriormente, se obtuvo las frecuencias absolutas del número de menciones para cada categoría de las cuales y se eligieron las 7 con mayor importancia dentro del discurso (saturación de la información). Asimismo, lo anterior permitió la reagrupación de familias conceptuales emergentes.

Con esta categorización se procedió a la elaboración de tablas y gráficos, para presentar y exponer los datos. Se describió en detalle las barreras y mejoras con mayor número de menciones; además, se vinculó a cada actor considerado con los ejes o áreas críticas definidas en el Atlas Nacional de Innovación del 2007.

Socialización y validación con expertos

La última etapa, consistió en contactar a las personas que formularon el Atlas Nacional de Innovación del año 2007, así como a otros actores estratégicos, a un taller consultivo de validación facilitado en forma participativa, en donde se expusieron los diferentes los resultados alcanzados, para fomentar el debate de ideas y opiniones que enriquecieron el trabajo realizado. También, se pactaron entrevistas individuales a los participantes y actores del Atlas 2007, ejercicio que permitió el enriquecimiento y proyección del presente documento.

Finalmente, la información validada, se incorporó al documento al estudio de actualización de las dimensiones del Atlas Nacional de Innovación 2022.

Marco institucional costarricense vinculado con la Innovación

En este apartado se describen los esfuerzos desarrollados en el marco institucional sobre innovación en Costa Rica.

1 Marco institucional relacionado con la estrategia y gestión de innovación

En el sentido más amplio, el marco institucional formal costarricense relacionado con innovación brinda la visión estratégica y las regulaciones que intentan incentivar o facilitar la innovación en el país. De forma general, se ha encontrado que los diferentes arreglos institucionales intentan posicionar a la innovación como un elemento necesario para el desarrollo económico, siguiendo en ocasiones, una noción abstracta de lo que implica innovar; y otras veces, padeciendo de un

desfase entre lo que puede ofrecer el Sistema Nacional de Innovación (SNI) y lo que pretenden las leyes. Es importante señalar que la desarticulación que presenta el SNI, entre los diferentes actores dentro del sistema, puede ser un síntoma que se origina desde la elaboración del marco institucional, que, por ejemplo; contempla la rectoría desde la lógica del aparato Estatal y no desde el núcleo de la innovación, a saber, las empresas.

A partir del marco institucional, se han elaborado diferentes esfuerzos, desde los cuales la noción de innovación corresponde a la óptica política, un aspecto que llama la atención son los diferentes posicionamientos sobre lo que implica innovar, que puede ir desde la visión más básica (donde se emula la innovación con emprendimiento), la más abstracta, como lo es la innovación como idea; o bien, la visión que la innovación tiene que ser, necesariamente, disruptiva o radical. Adicionalmente, se encontraron iniciativas como la creación del Consejo Nacional de Innovación, la

Comisión Técnica de Innovación Nacional y la Secretaría Técnica de Innovación, según decreto 35313-MICITT-COMEX.

Sobre las leyes, se destaca, en primer lugar, la “Ley 6867 de Patentes de Invención, Dibujos y Modelos Industriales y Modelos de Utilidad” de 1983. En ella se define el proceso de invenciones y su relación con los procesos productivos. Por ejemplo, en su primer artículo define invención como:



... toda creación del intelecto humano, capaz de ser aplicada en la industria, que cumpla las condiciones de patentabilidad previstas en esta ley. Podrá ser un producto, una máquina, una herramienta o un procedimiento de fabricación y estará protegida por la patente de invención.

(Artículo 1)

Hay que notar que en el primer acercamiento jurídico no se habla en sentido estricto de innovación sino de invenciones, sin embargo, su descripción en la Ley 6867 lo vincula estrechamente con la conceptualización moderna de innovación, que en su término base expresa la creación de un objeto o proceso vinculado a la dinámica productiva, en tanto se podría decir que la invención es la primera expresión ontológica del innovar,

Asimismo, se establece cuál es el límite conceptual de la invención para la legislación costarricense. Indica que no se puede definir como innovaciones:

- a) Los descubrimientos, las teorías científicas, los métodos matemáticos y los programas de ordenador considerados aisladamente.
- b) Las creaciones puramente estéticas, las obras literarias y artísticas.
- c) Los planes, principios o métodos económicos de publicidad o de negocios y los referidos a actividades puramente mentales, intelectuales o a materia de juego.
- d) La yuxtaposición de invenciones conocidas o mezclas de productos conocidos, su es variación de forma o uso, dimensiones o materiales, salvo que se trate de una combinación o fusión tal que no puedan funcionar separadamente o que las cualidades o funciones características de ellas sean modificadas para obtener un resultado industrial no obvio para un técnico en la materia. (Artículo 1)



En este primer acercamiento se establece que la invención debe tener un carácter industrial, es decir, que su aplicabilidad tiene que corresponder a la naturaleza de los procesos productivos, para que pueda ser sujeta de protección, por medio de una patente. La exclusión de otras formas de talento humano o descubrimientos corresponde al mismo límite industrial presente en la ley, de forma tal que se podría concluir que la visión de invención que se puede patentar en Costa Rica está estrechamente relacionada a innovaciones de producto o proceso.

No obstante, existen dos excepciones adicionales en la legislación 6867 sobre las invenciones patentables, en la que se expresa que no se podrán patentar:

- a) Las invenciones cuya explotación comercial deba impedirse objetiva y necesariamente para proteger el orden público, la moralidad, la salud o la vida de las personas o los animales o para preservar los vegetales o evitar daños graves al ambiente.
- b) Los métodos de diagnóstico, terapéuticos y quirúrgicos para el tratamiento de personas o animales. (Artículo 1)

Estas excepciones corresponden al principio del bien común, ya que regula la posibilidad de explotar una patente de la que pueda depender la seguridad del país, la salud de un individuo, el bienestar animal, la seguridad alimentaria o el medio ambiente. Esta línea divisoria establecida en la ley, podría ser objeto de estudio y de reflexión ética, el incentivo que brinda la patente a la investigación desde el ámbito privado/empresarial y el papel de los actores en el Sistema Nacional de Innovación, sobre las estrategias en las que se pueda crear invenciones de primera línea que no son patentables.

La ley 6867 establece que las invenciones susceptibles al patentamiento son únicamente las consideradas novedosas, esto se cumple cuando poseen nivel inventivo y potencial de aplicación industrial. De este modo la novedad se establece como:



Una invención es nueva cuando no existe previamente en el estado de la técnica. El estado de la técnica comprenderá todo lo divulgado o hecho accesible al público en cualquier lugar del mundo y por cualquier medio, antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente en Costa Rica o, en su caso, antes de la fecha de prioridad aplicable.

(Artículo 2)

Lo anterior es importante ya que fomenta una constante actualización de los conocimientos en términos de patentamiento e invención en el ámbito internacional. Ahora bien, sobre la aplicabilidad, este término es relacionado en la ley, con la utilidad, a saber: "una invención es susceptible de aplicación industrial cuando tenga una utilidad específica, substancial y creíble". La noción de utilidad señalada parece estar ligada al resultado de aplicación de la invención,

respondiendo al interrogante si invención resulta práctica, eficiente y sustantiva. La invención se considera substancial, en el entendimiento que pueda modificar la tradición o el paradigma técnico; y creíble, en el sentido que pueda replicar los resultados en diferentes procesos productivos y el resultado sea la aplicabilidad industrial, es decir, su conveniencia.

La ley también considera las invenciones bajo contrato o por medio de consultorías, dejando en

claro que cuando existe este tipo de arreglos contractuales con el objetivo de generar alguna, los derechos de propiedad serán del contratante, excepto si se acuerda lo contrario. No obstante, si se genera una retribución substancialmente mayor a lo previsto, al menos la tercera parte del valor económico generado será del inventor.

En términos de ruta de innovación, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), encontró que el país es propenso a generar iniciativas institucionales mediante procesos legislativos o decretos ejecutivos que incluyen asignaciones presupuestarias o recursos sin estipular su extinción o revisión (2017). Este escenario genera limitaciones para emitir nuevas leyes o modificaciones en aras de generar cambios sistémicos. Lo anterior se evidencia en que el país maneja una concepción de innovación cada vez más abstracta que podría diluir los esfuerzos por robustecer el Sistema Nacional de Innovación.

Las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Costa Rica, se han caracterizado por responder a un fin determinado, lejos de la visión sistémica. Lo que ha dado lugar a una variedad de fondos, directrices a múltiples departamentos ministeriales o agencias, y designación de responsabilidades financieras a entidades que no están diseñadas para financiar ideas desde su misma visión o sentido de creación. Lo mismo ocurre con las micro, pequeñas y medianas empresas, donde también se considera un amplio abanico de organizaciones que deberían brindar apoyo. Sin embargo, no se ha revisado el marco de garantías o las distintas definiciones de MiPymes existentes (OCDE, 2017). Asimismo, la orientación de estas políticas de CTI aún sigue siendo muy centralizada, son pocas las orientaciones en términos de marco institucional o políticas que consideran los sistemas regionales de innovación o el papel de los gobiernos locales para impulsar innovaciones, en sitios donde apremia incentivar el desarrollo.

Resulta importante, ahora, considerar la ley N°9971 sobre la Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación, órgano descentralizado cuyo objetivo general es: la promoción de la innovación y el desarrollo científico y tecnológico como ejes para alcanzar el desarrollo productivo y social del país (Artículo 2). En esta visión, se confiere a la innovación un potencial factor dentro de la realidad económica. Dicho objetivo lleva a la necesidad de promoción y de aplicación de instrumentos, programas y otros lineamientos de política dictados por el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), en concordancia con lo establecido en la Ley 7169 de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico, del año 1990.

De ese modo, se podría decir que el concepto de innovación en sus primeras definiciones se situaba

en la industria y en los procesos productivos, en un ámbito de exclusividad privada (en la ley 6867), trasladándose a un escenario de fomento en las actividades comerciales y para el incremento de competitividad (Ley 8634). Por último, siendo regulado por el aparato Estatal, y estableciendo una rectoría en el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones, lo que llevaría al concepto, siendo ahora, más abstracto, y con la responsabilidad de ser parte del proceso de desarrollo del país, y con el respaldo de una estrategia para fortalecer un Sistema Nacional de Innovación.

A propósito de innovación, la Ley de promoción del desarrollo científico y tecnológico, también expresa su visión, a saber:



“... se entiende como un producto o proceso, o combinación de ambos, nuevo o mejorado, que difiere significativamente de los productos o procesos previos del actor responsable de la innovación y que se hace disponible a potenciales usuarios o ha sido puesto en uso por el actor responsable de la innovación”

(Artículo 5)

En esta concepción se regresa la innovación a lo concreto del producto o del proceso. Es importante señalar que según el marco categorial del SNI, que las empresas son el actor principal de cualquier Sistema Nacional de Innovación. Pero, su potencialidad responde a las estrategias y contextos de múltiples actores, como responsables del desarrollo que se desea. Correspondiendo a esa necesidad estratégica, en la ley 9971 se especifica las funciones de la Promotora para cumplir esa misión, como entidad encargada de diseñar, administrar, preparar y ejecutar fondos, instrumentos y programas orientados a promover la innovación, por medio del cumplimiento de los objetivos en:

1. los emprendimientos innovadores y de base tecnológica.
2. la transferencia tecnológica.
3. El capital humano especializado en las áreas de ciencia, tecnología e innovación.



Asimismo, la promotora debe brindar seguimiento a los recursos asignados en proyectos de innovación, orientar las políticas para el estímulo de la innovación y fomentar la atracción y aprovechamiento de las capacidades tecnológicas y de innovación, en aras de potenciar las capacidades en el sector productivo, académico y el gobierno.

En relación con la denominada: Ley de promoción del desarrollo científico y tecnológico actualizada en 2012, se establecen como objetivos específicos para el desarrollo científico y tecnológico, la estimulación de la innovación tecnológica como elemento esencial para fortalecer la capacidad del país, para adaptarse a los cambios en el comercio y la economía internacional, y para elevar la calidad de vida de los costarricenses. (Artículo 1)

Al respecto dicha norma, establece responsabilidades del Estado costarricense, en relación con la innovación, algunos de ellos son:

1. Fomentar la capacidad creadora del costarricense, mediante el apoyo de los programas y actividades científicas, educativas y culturales que tengan ese propósito, y mediante el otorgamiento de premios y beneficios a aquellas personas que contribuyan con resultados positivos al desarrollo nacional en ciencia y tecnología.
2. Estimular la capacidad de gestión tecnológica de las empresas públicas y privadas, las universidades y los centros de investigación y desarrollo, con el fin de lograr la reconversión industrial y la modernización del sector agropecuario y forestal, e incrementar la productividad nacional.
3. Facilitar el intercambio científico y tecnológico del país con la comunidad mundial, para tratar de rescatar lo más valioso de las experiencias y logros de otros países. (Artículo 4)

Lo anterior podría llevar a un denominado Sistema de Innovación Nacional Costarricense, en el que se ha rastreado diferentes concepciones, que comparten una cualidad innegable, el cambio, por medio de la creatividad humana, para mejorar las condiciones precedentes.

Bajo ese objetivo, diferentes actores se interrelacionan según lo que estipula la legislación vigente, así industrias, el Estado, las universidades, los centros de investigación y desarrollo, y las personas según el criterio de desarrollo integral del país, deberían tener un papel protagónico en lo que respecta a la posibilidad de innovar, en esa noción de articulación podría responder las interrogantes sobre la efectividad e impacto del sistema, y el presente esfuerzo de actualizar la información, conducir a la reflexión sobre los resultados de la política de innovación, resguardada y fomentada desde el Estado.

Para cumplir lo anterior, habría que vaciar de abstracción el término en estudio, e innovar en su sentido de utilidad práctica, nuevas maneras de armonizar los intereses de cada actor, para corresponder con el gran objetivo de la última ley y de la innovación, el bienestar por medio de la razón y el intelecto humano. Por tanto, Sistema Nacional de Innovación no es incipiente en términos de marco institucional, pero sí hay algunos elementos que dificultan su interpretación y aplicación, y que sigue existiendo un desvinculo entre lo que realmente ocurre y el ideal de innovación que se plantea en las leyes.



2 Marco institucional relacionado con el financiamiento del SNI.

Sobre el financiamiento de la innovación en Costa Rica es necesario hacer hincapié en un pilar fundamental que es la Ley del Sistema de Banca para el Desarrollo N°8634 del año 2014, como respuesta al apoyo financiero del proceso de innovación. La ley establece como uno de sus objetivos específicos:



“Fomentar la innovación, transferencia y adaptación tecnológica orientada a elevar la competitividad de los sujetos beneficiarios de esta ley. En el caso del sector agropecuario se podrá canalizar por medio de instancias públicas como privadas que fomenten la innovación, la investigación y transferencia de tecnología”.

(Artículo 4)

El concepto de innovación definido en esta norma no parece entrar en pugna con la descripción hecha en la ley 6867, sino se muestra como una ampliación, y resalta la importancia de la innovación, al buscar su fomento en aras de aumentar la competitividad. Si se consulta el reglamento 34901 MEIC-MAG del Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD), se encuentra que la innovación, en la que se piensa, tiene una noción superior que la descrita en el marco de la ley de creación del SBD, a saber:



“Innovación: es una idea, producto, herramienta o un método percibido como nuevo, novedoso, que busca provocar un cambio. Refiriéndose a todas aquellas actividades relacionadas con la aplicación de tecnología, procedimientos o sistemas de producción o comercialización que incrementen la competitividad y la diferenciación en el mercado”.

(Artículo 2)

Así, el concepto que se plasma en el SBD sobrepasa en características a otras definiciones señaladas, se debe observar que adquiere un componente abstracto en tanto idea y puede ser ubicado en la intención del cambio, más que en su fin económico, o utilidad específica y substancial. Lo que lo lleva a corresponder a una visión cercana al SNI, propuesto por la estrategia de MICITT.

Por otro lado, la Ley del SBD en sus fundamentos orientadores plantea el desarrollo empresarial en promoción de la innovación, el desarrollo científico y tecnológico (Artículo 5). En el artículo 28 delega al Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) y al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) crear mecanismos de acreditación de los oferentes de desarrollo empresarial considerando, entre otras, la innovación tecnológica.

Se incluyeron en este apartado algunas leyes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), ya que han sido precursoras de esfuerzos orientados al financiamiento de la innovación dentro del sector primario. La promoción de la innovación tecnológica por parte de este Ministerio está sustentada con la Ley N°7064 “Fomento a la Producción Agropecuaria” de 1987, bajo el decreto N°24901-MAG, en el cual se creó el “Sistema Nacional Investigación y Transferencia Tecnología Agropecuaria” (SNITTA), actualmente denominado “Sistema Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica” (por decreto N°40685, de 2017). Según este planteamiento, el MAG se convierte en ente rector de la Investigación, Innovación y la Transferencia de Tecnología Agropecuaria (ITTA).



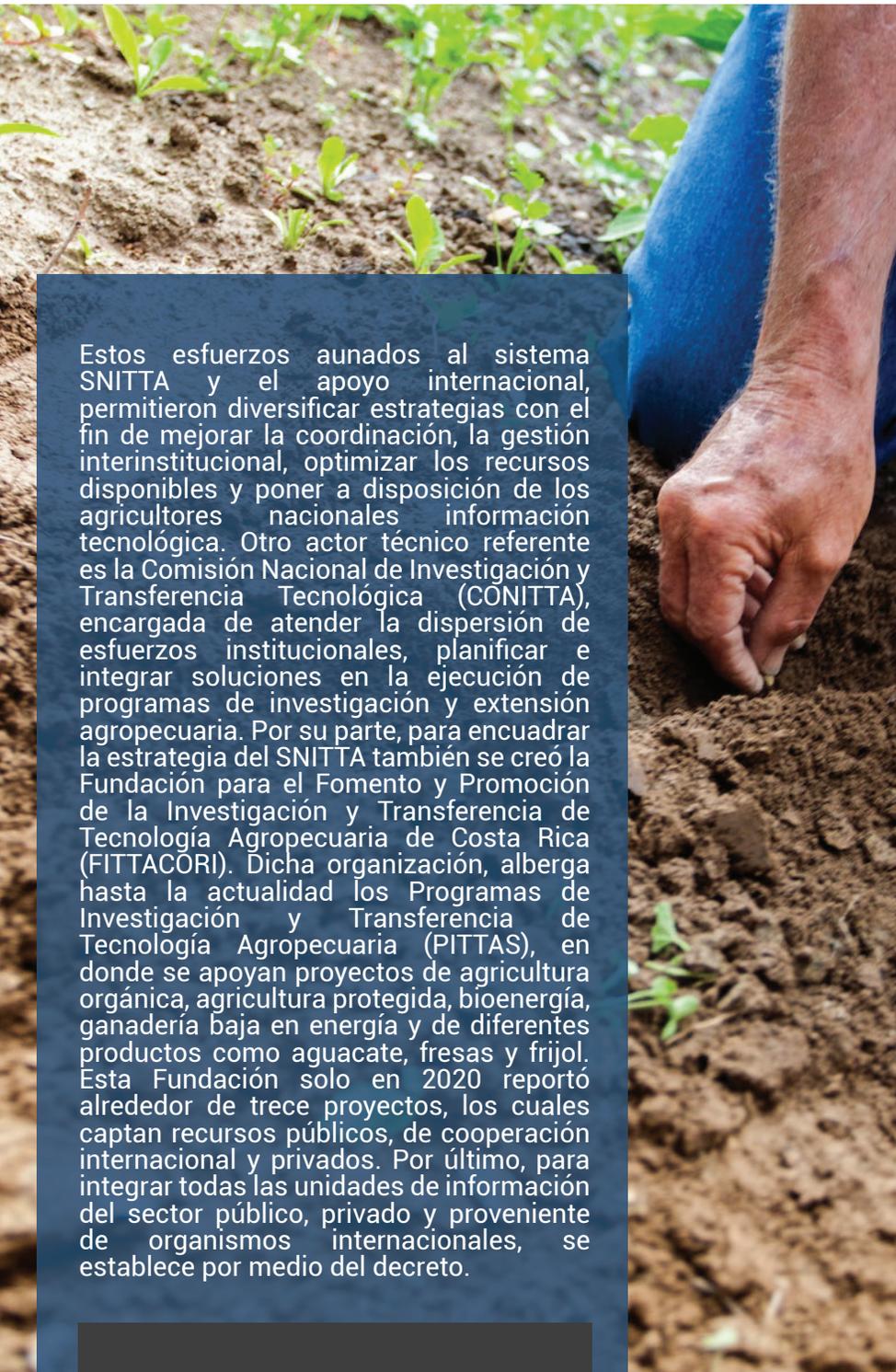
Este contexto, permitió a las diferentes instituciones públicas, universidades, centros de investigación, empresa privada y productores relacionados al campo agropecuario aprovechar el momento coyuntural. En este sentido, el proceso contó con la colaboración de organismos de gran relevancia como el Servicio Internacional para la Investigación en Agricultura (ISNAR) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) para implementar la visión tecnológica y reavivar iniciativas anteriores relativas a innovación, que persiguieron ese fin.

Por su parte, otro elemento que integra la estrategia dentro del SNITTA es la Red Nacional de Información Agropecuaria (REDNIA), creada bajo el Decreto N°23212-MAG-MICyT, con la idea de integrar todas las unidades de información del sector público, privado, educativo y proveniente de organismos internacionales.

Estas iniciativas que van desde el CONIAGRO, el SNITTA, CONNITA, FITACORI, PITTAS y REDNIA evidencian un esfuerzo por estructurar una sección Sistema Nacional de Innovación desde el sector agropecuario. Sin embargo, la existencia del SNITTA ha conllevado la dificultad de articulación con otros actores.

Por otro lado, existen leyes relacionadas al fomento empresarial a cargo del Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC), que regula dicho esfuerzo mediante el Reglamento de la Ley de Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas N°8662 (2002) que tiene como objetivo fomentar y promover el desarrollo de las PYMES y los emprendedores para atender la necesidad de generación de empleo, la formación de mercados competitivos, el fortalecimiento de los encadenamientos entre sectores, el aprovechamiento de los pequeños capitales y la capacidad empresarial.

Como ente rector a cargo de elementos relacionados con el aparato empresarial, el MEIC cuenta con el Consejo Asesor Mixto PYME, creado al amparo de la ley N°8262 "Ley de Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas y sus reformas" de 2002. Este Consejo, es el encargado del análisis del entorno económico, político y social, la cooperación activa entre los sectores, así como la evaluación de las estrategias para fortalecer la competitividad de las PYMES. Está conformado por la representación de las siguientes instancias: MEIC, MICITT, COMEX, BP, CONARE, INA, PROCOMER, PYMES de Costa Rica y UCCAEP; las cuales, a su vez, están encargadas de brindar seguimiento a los programas de apoyo al parque empresarial.



Estos esfuerzos aunados al sistema SNITTA y el apoyo internacional, permitieron diversificar estrategias con el fin de mejorar la coordinación, la gestión interinstitucional, optimizar los recursos disponibles y poner a disposición de los agricultores nacionales información tecnológica. Otro actor técnico referente es la Comisión Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica (CONITTA), encargada de atender la dispersión de esfuerzos institucionales, planificar e integrar soluciones en la ejecución de programas de investigación y extensión agropecuaria. Por su parte, para encuadrar la estrategia del SNITTA también se creó la Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITACORI). Dicha organización, alberga hasta la actualidad los Programas de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PITTAS), en donde se apoyan proyectos de agricultura orgánica, agricultura protegida, bioenergía, ganadería baja en energía y de diferentes productos como aguacate, fresas y frijol. Esta Fundación solo en 2020 reportó alrededor de trece proyectos, los cuales captan recursos públicos, de cooperación internacional y privados. Por último, para integrar todas las unidades de información del sector público, privado y proveniente de organismos internacionales, se establece por medio del decreto.

El MEIC es un actor importante en el fomento de las MIPYMES; sin embargo, su capacidad para promover la innovación se ve afectada por la multiplicidad de actores que intervienen en el SNI. Principalmente, por la mayor rectoría en ciencia y tecnología que le corresponde al Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones. En esta dinámica, se observan pocas sinergias entre ambos ministerios,

lo que podría estar parcialmente ligado a las múltiples concepciones de innovación que hay en el país, que han transitado por una serie de arreglos dejando el concepto cada vez más "abstracto" o genérico, incluido la confusión que existe entre emprendimiento y emprendimiento innovador o de base tecnológica.



3 Marco institucional relacionado con la infraestructura de conocimiento

Otra limitante, en línea con lo anterior, es el hecho de que se visualice la innovación únicamente en términos de eficiencia y de la ganancia que genera, pero no en su capacidad de conocimiento y generar desbordes desde los sectores más innovadores hacia los menos desarrollados en esa línea. Asimismo, prevalece una centralización de las políticas de innovación que no terminan de encausar esfuerzos, que contemplan otros ministerios, esto puede ocasionar que se diluyen responsabilidades, dentro del sistema, que requiere una mejor coordinación interinstitucional.

Para profundizar en la interrelación de los actores, los mandatos y el papel de cada autor, a continuación, se describirán leyes vinculadas a la creación de la infraestructura de conocimiento, vinculación y formación.

Este apartado está destinado a describir el aparataje institucional referente a la infraestructura del conocimiento, que es uno de los componentes principales dentro del enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación.

La educación en Costa Rica está amparada en primer término por la Constitución Política que sus artículos 77 y 78 expresa lo siguiente;



“Artículo 77-La educación pública será organizada como un proceso integral correlacionado en sus diversos ciclos, desde la pre-escolar hasta la universitaria. Artículo 78-La educación preescolar, general básica y diversificada son obligatorias y, en el sistema público, gratuitas y costeadas por la Nación”

(Constitución Política)

El MEP es responsable de normar los programas académicos y técnicos que comprenden la educación básica costarricense. En términos de innovación se materializa a través de una oferta programática institucional, dirigida a promover el uso de las capacidades tecnológicas en los entornos educativos. También hay diversos programas de interés como: “El Programa Nacional de Tecnologías Móviles (PNTM) – TecnoAprender”, en el cual se incorpora la tecnología en educación que beneficia actualmente a diversas poblaciones estudiantiles del Ministerio de Educación Pública (MEP, 2019). Asimismo, se han desarrollado vínculos mediante alianzas estratégicas para promover diversas áreas del conocimiento y algunos programas para formar entorno a la cultura emprendedora de los estudiantes.



De acuerdo con el PEN (2019; 2021), los mayores retos en materia de educación del país es aún la falta de acceso y conectividad de muchos hogares, pocas herramientas tecnológicas, bajo rendimiento en idiomas y en matemáticas que es donde los niños y jóvenes presentan mayores problemas. Estos son elementos que deben ser muy claros en el marco institucional de la educación costarricense, pero especialmente orientar esta oferta formativa desde una visión integral, que pueda dar frutos en futuros profesionales con mejor manejo matemático, resolución de problemas y manejo del idioma inglés. Pero más que eso, que puedan adaptarse a los cambios dinámicos del mercado laboral, especialmente en un contexto con un mayor uso de las tecnologías de información y la automatización de ciertas ocupaciones.

En cuanto a la formación técnica el principal ente de aprendizaje y formación es el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) creado bajo la Ley Orgánica N°6868 del año 1983. En su artículo 2, se define a este ente promover, desarrollar y potenciar la capacitación y formación profesional en Costa Rica. Lo anterior, a través de reforzar las capacidades y competencias de las personas para permitir empleos de calidad, condiciones para el emprendimiento y el desarrollo empresarial.

El INA para alcanzar sus propósitos está a cargo de diferentes atribuciones, como organizar el sistema nacional de capacitación y formación profesional en todos los sectores, diseñar y ejecutar programas, así como establecer empresas didácticas y centros de formación-producción, o en su defecto, ayudar a su creación. También posee un componente de incubación de nuevas ideas de negocio o empresas, ya sea en sectores tradicionales o áreas innovadoras.

Otro aspecto importante es que esta instancia posee dentro de sus ejes de trabajo, apoyar a todos aquellos proyectos que tienen el potencial para solicitar fondos ante el Sistema de Banca para el Desarrollo. En el inciso j) del artículo 3 se indica: "brindará programas y actividades de capacitación para el fomento del emprendimiento y de apoyo empresarial para los beneficiarios y sectores prioritarios del Sistema Banca para el Desarrollo.

Una de las limitaciones que experimenta el INA, en su accionar, es la dificultad de crear programas formativos de acuerdo con la dinámica del mercado de trabajo. Por ejemplo, algunas veces los programas de estudio se quedan rezagados, con respecto a lo que los empleadores necesitan, especialmente, hay ramas productivas que requieren algunos profesionales en áreas muy especializadas, sin embargo, ofrecer este tipo de programas puede ser muy costoso en relación con la oferta de profesionales que pueden absorber los empleadores en tiempo real.

Así respecto al tema de la innovación que se pretende desarrollar en el país, a través de su institucionalización jurídica, se podría concluir que existe la intención del fomento y la posible instauración de una denominada cultura innovadora costarricense, sin embargo, desde las leyes se puede observar no solo una desarticulación del sistema, sino da la impresión que múltiples actores son llamados a liderar por medio de delegaciones políticas, lo que crea paralelismos con diferentes posturas y acciones, que al no estar integradas difuminan la posibilidad misma de la innovación.

Este efecto contraproducente podría encontrarse en la propuesta de Iván Illich, en su libro: "La sociedad desescolarizada", quien establece que al institucionalizar procesos de aprendizaje o de creatividad humana, se llega a confundir *proceso* y *sustancia*: "Una vez que estos dos términos se hacen indistintos, se adopta una nueva lógica: cuanto más tratamiento haya, tanto mejor serán los resultados" (Illich, 2011, p.7). Ese tratamiento podrá encontrarse en la legislación, que deriva de múltiples actores, mucho proceso, y poca realización, efectiva, de innovación.

Contexto general de la innovación en Costa Rica

El Atlas de Innovación de Costa Rica 2007, fue el primer esfuerzo por contextualizar la innovación en el país, a propósito, la intuición advierte que un atlas debería estar asociado a la imagen de un mapa con información política, económica o social de un territorio en específico, no obstante, la información contenida en la versión del Atlas 2007 se tiene que entender más a un análisis de grafos y nodos que explica la interacción y relaciones complejas entre las variables y actores que contiene, lo que para ese momento los autores, definían como el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Desde el primer esfuerzo por contextualizar la innovación en Costa Rica, no se han registrado estudios específicos que puedan dar cuenta de los avances o desarrollo de la innovación en el país, dada la complejidad de las variables, la abstracción inherente al tópico y la carencia de datos, el mejor esfuerzo que se encuentra disponible, es el realizado por la Universidad de Costa Rica, en el documento titulado "Índice de competitividad Cantonal (ICC) de 2018", el cual contempla una dimensión específica para la capacidad de innovación y propone una clasificación del tema, según la potenciación que posee cada cantón costarricense para el desarrollo de ideas innovadoras. Las variables que se consideraron para la realización de esta aproximación son:

- Cuantificación del grado de concentración de exportaciones en alta tecnología del cantón respectivo.
- Matrícula de las universidades en ciencias y tecnología del cantón respectivo.
- Porcentaje de escuelas y colegios con acceso a internet en el cantón respectivo. (UCR, 2018)

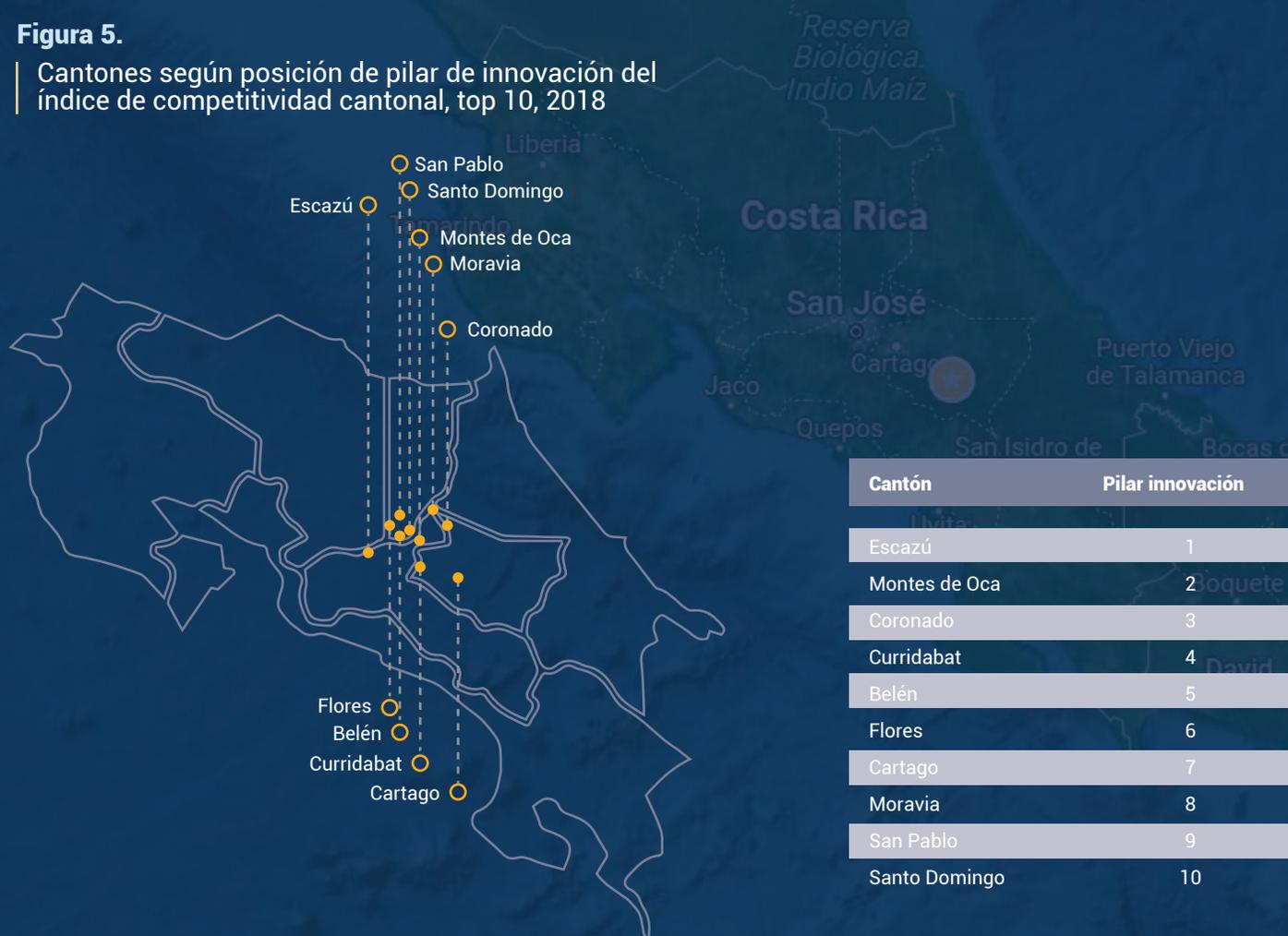


La intención de los autores de dicho índice fue medir la capacidad de innovación tomando en cuenta esas variables, que según su criterio reflejan la sofisticación de los conocimientos que se aplican en la producción y el potencial de transmitirlos hacia las industrias de cada cantón. Con la segunda y tercera variable, se intentó cuantificar la capacidad del recurso humano de cada cantón, para adquirir, procesar y aprovechar las externalidades de un conocimiento más complejo. (Escuela de Economía-UCR, sf)

Hay que decir que bajo el enfoque del SNI y dada la complejidad descrita y contenida en el presente documento respecto a innovación, las variables que presenta el ICC 2018, no se consideran suficientes para dar con certeza una visión de lo que implica la innovación, no obstante, la información contenida en ICC 2018, sí cumple con el criterio de aproximación del desempeño cantonal, esto permite cumplir con la visión de mapa y poder ilustrar dicha clasificación geográfica.

A continuación, se detallan los 10 cantones (figura 5) con mejor posición según el ICC 2018 que, en el pilar de innovación, en el anexo 2 se podrá consultar la clasificación completa, para los cantones costarricenses que existían en 2018.

Figura 5.
Cantones según posición de pilar de innovación del índice de competitividad cantonal, top 10, 2018



Fuente: Elaboración Índice de Competitividad Cantonal 2018. Universidad de Costa Rica.

Perfil empresarial costarricense

Características generales: empresas tradicionales, startups e industrias o sectores emergentes y en auge

Según datos de Banco Central citados en (MEIC, 2019) para el 2017 las PYME representaron el 97.5% del parque empresarial nacional. De estas un 80,8% de las firmas se concentran en la clasificación de microempresa, un 12,6% lo representan pequeñas empresas, un 4,0% medianas y en menor medida un 2,5% clasificadas como grandes empresas. El 39,8% del total se concentra en San José y la mayoría se desempeña en el sector comercial y de servicios.

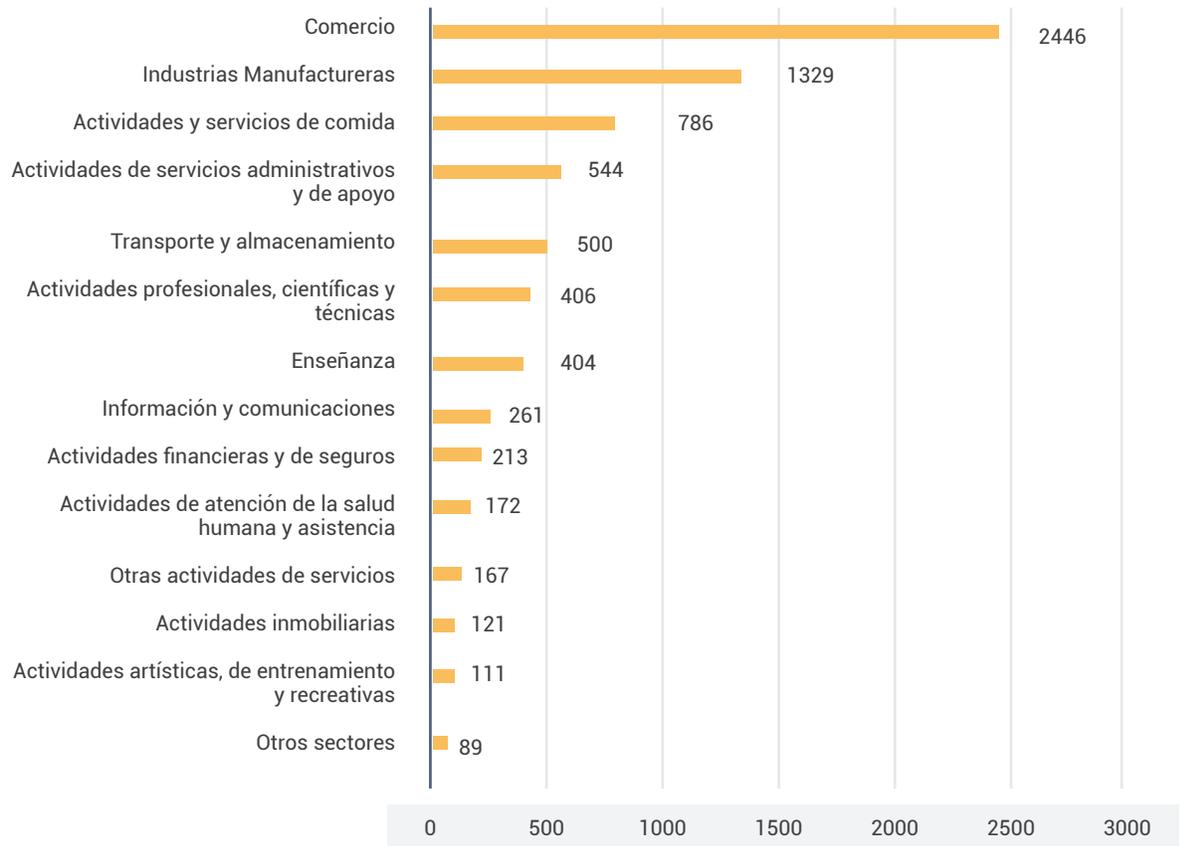
Lo anterior se corrobora con los últimos datos disponibles de la última Encuesta Nacional de Empresas (ENAE) del INEC. Al segundo trimestre del año 2018, el parque empresarial costarricense con empresas de más de 10 trabajadores⁵, está principalmente compuesto por empresas que se enmarcan en el sector servicios y comercial, concentrando el 50% (servicios) que en términos absolutos representa 3.785 empresas y 32% (comercio) que se compone de 2.446 empresas (ver gráfico 1) (INEC, 2018). Lo cual es consecuente con la situación productiva del país y su mayor ocupación en estos dos sectores.

⁵ Empresas del sector privado, de todo el territorio nacional que cuenten con 10 o más personas trabajadoras, que desarrolle cualquier actividad económica excepto las de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, construcción, administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria, actividades de los hogares como empleadores y actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales (INEC, 2018).



Gráfico 1.

Costa Rica: Empresas de más de 10 trabajadores según sector económico, II trimestre 2018



Fuente: Elaboración propia con datos del INEC.

^{2/} Incluye: explotación de minas y canteras, Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado y suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación.

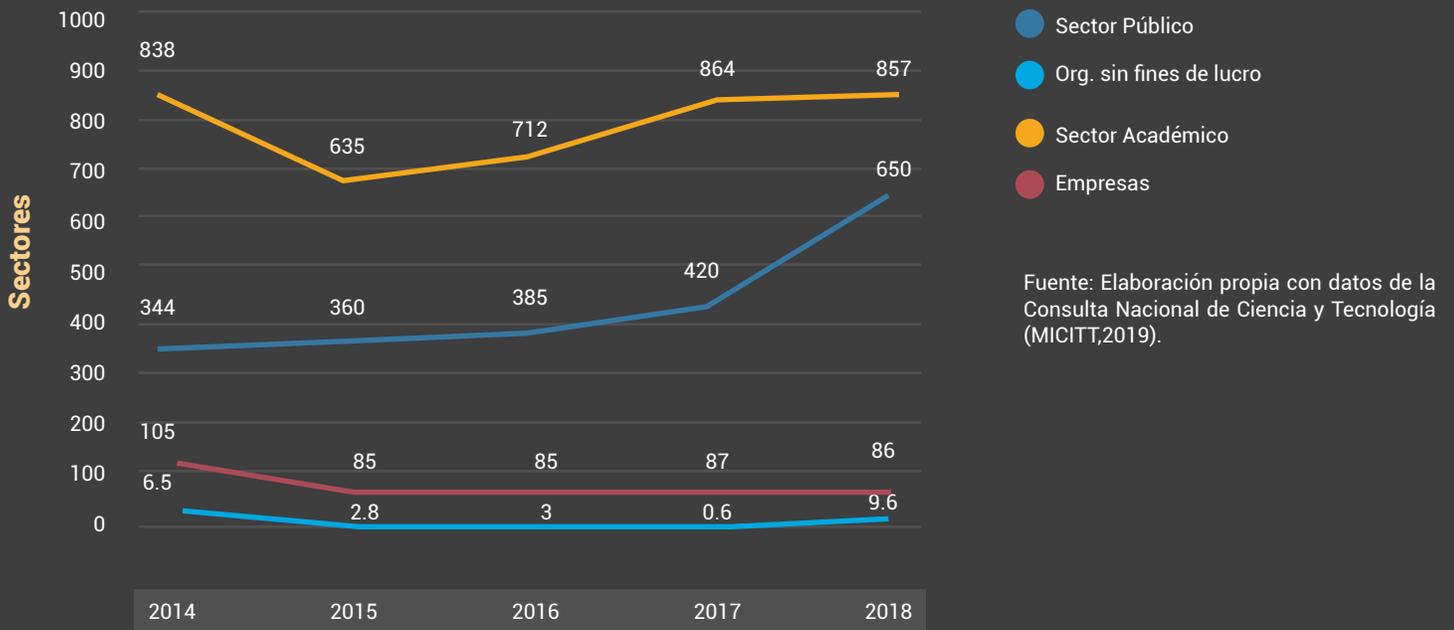
La mayor parte de las empresas en Costa Rica generan innovación incremental, es decir a partir de mejoras (Chaves Fonseca y, 2015, p. 10). No siempre nacen con motivación de innovar (sin embargo, esto no impide que se originen). Además de acuerdo con Schwab y Zahidi (2020), Costa Rica forma parte del grupo de países que producen en mayoría innovaciones marginales o adaptación local de las tecnologías existentes.

En términos de inversión en ACyT de acuerdo con MICITT (2019), la inversión en actividades científico-tecnológicas de Costa Rica en el sector empresarial ha sido históricamente menor que en el resto de los sectores considerados. Esta inversión se ubicó en 9,6 millones de dólares muy por debajo del sector académico el cual ejecutó una inversión de 857 millones de dólares para el mismo año (ver gráfico 2).



Gráfico 2.

Costa Rica: Inversión en actividades científicas y tecnológicas según sector de ejecución



De acuerdo con el manual conceptual de la Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología, las actividades científico-tecnológicas se definen como: (MICITT, 2020, p .3)



“Actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos, en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Estas actividades comprenden la investigación y desarrollo (I+D), la enseñanza y la formación científica y tecnológica (EFCT) y los servicios científicos y tecnológicos (SCT)”.

Al analizar la inversión en ACyT para el último año disponible (2018), de acuerdo con el tipo actividad hay una mayor concentración de la inversión en 53,4% para servicios científicos y tecnológicos (SCT) y una menor concentración en investigación y desarrollo (I+D) con un 9,6%. Cabe destacar que dentro de este último rubro es donde se considera el aporte empresarial para la Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología.

La I+D de acuerdo con Frascati (2015), considera el trabajo creativo y sistemático llevado a cabo para incrementar el acervo de conocimiento y para concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible. Para Costa Rica de acuerdo con MICITT (2019), en términos de inversión en I+D el mayor aporte proviene del sector académico, para el año 2018 se invirtieron 111,8 millones de dólares. Por su parte, el sector empresarial es el segundo de importancia para la I+D, ha mantenido una inversión relativamente consistente en el período de tiempo analizado (ver gráfico 3), cerrando el año 2018 con una inversión de 86,9 millones de dólares con una disminución de -0.45% con respecto al año anterior.

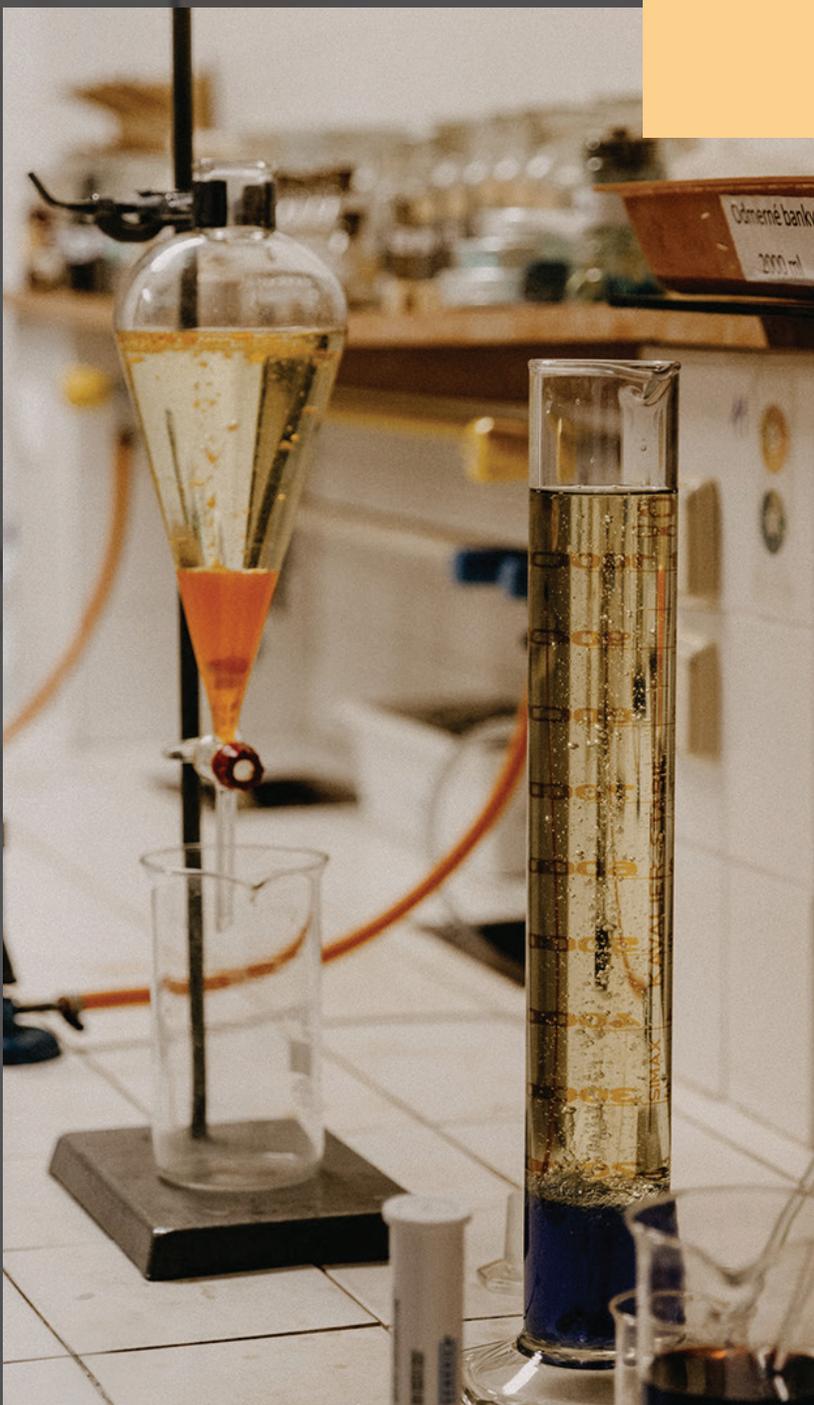
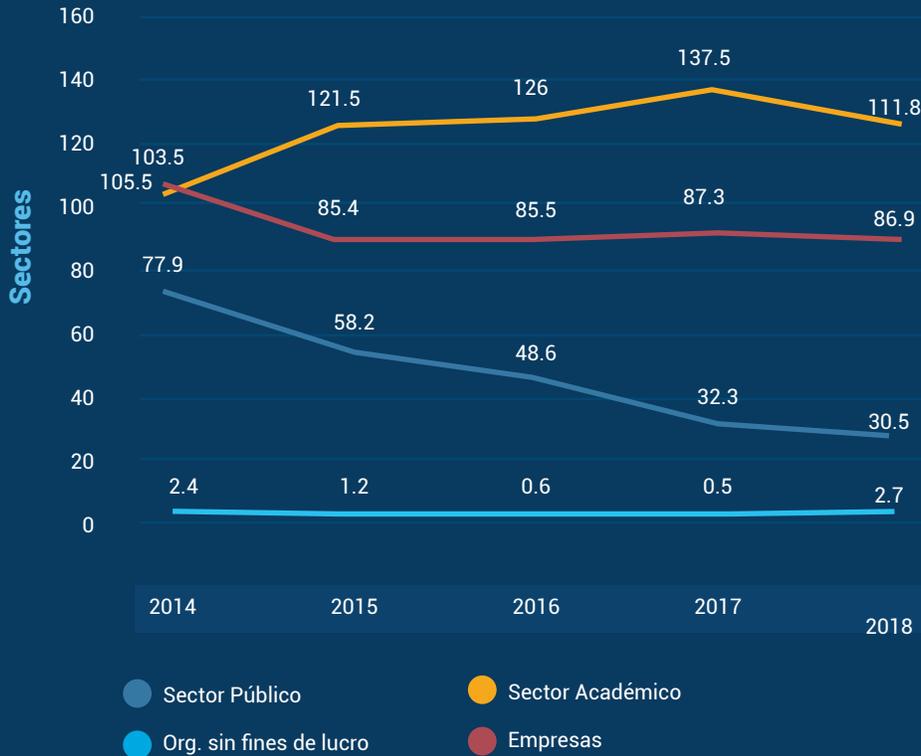


Gráfico 3.

Inversión en I+D por sector de ejecución, 2014-2018
(millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia con datos del MICITT, 2019.

De forma detallada para el sector empresarial en cuanto a inversión en I+D. Se evidencia un crecimiento en la inversión al año 2018 para sector agrícola, más una reducción en el sector manufactura de -1.52 % y de -6.34 % en el sector servicios. En términos generales el sector que más invierte en I+D es el manufacturero. Al año 2018 la inversión en I+D empresarial total representó un 0,14% del producto interno bruto nacional. A continuación, se presenta la estimación de inversión en I+D para el parque empresarial costarricense según sector productivo.



Tabla 3.

Estimación de la inversión empresarial en I+D por sector (2015-2018), millones de dólares



Tamaño de empresa	2015	2016	2017	2018
Total	85.451.981	85.709.905	87.326.931	86.867.954
Manufactura	69.898.306	69.613.447	71.388.798	70.300.184
Agropecuario	6.612.770	6.272.142	5.569.560	6.856.506
Servicios	8.940.905	9.824.316	10.368.573	9.711.265
Porcentaje con respecto al PIB	0,1626	0,1554	0,1511	0,1445

Fuente: Elaboración propia con datos del MICITT, 2019.

En cuanto a la innovación de las empresas de base tecnológica o startups, de acuerdo con estudio realizado por el CMD Innovation Lab (2022), tomando en cuenta algunas variables de importancia como oportunidades de financiamiento, apoyo técnico, marco institucional, entre otros, dentro del "sistema necesario" para originar este tipo de empresas. Se evidenció que existen 4 grupos compuestos con diversos países con un sistema desarrollado (grupo A), uno en vías de desarrollo (Grupo B), uno naciente y, por último, uno incipiente (grupo D) (ver tabla 5).

Tabla 4.

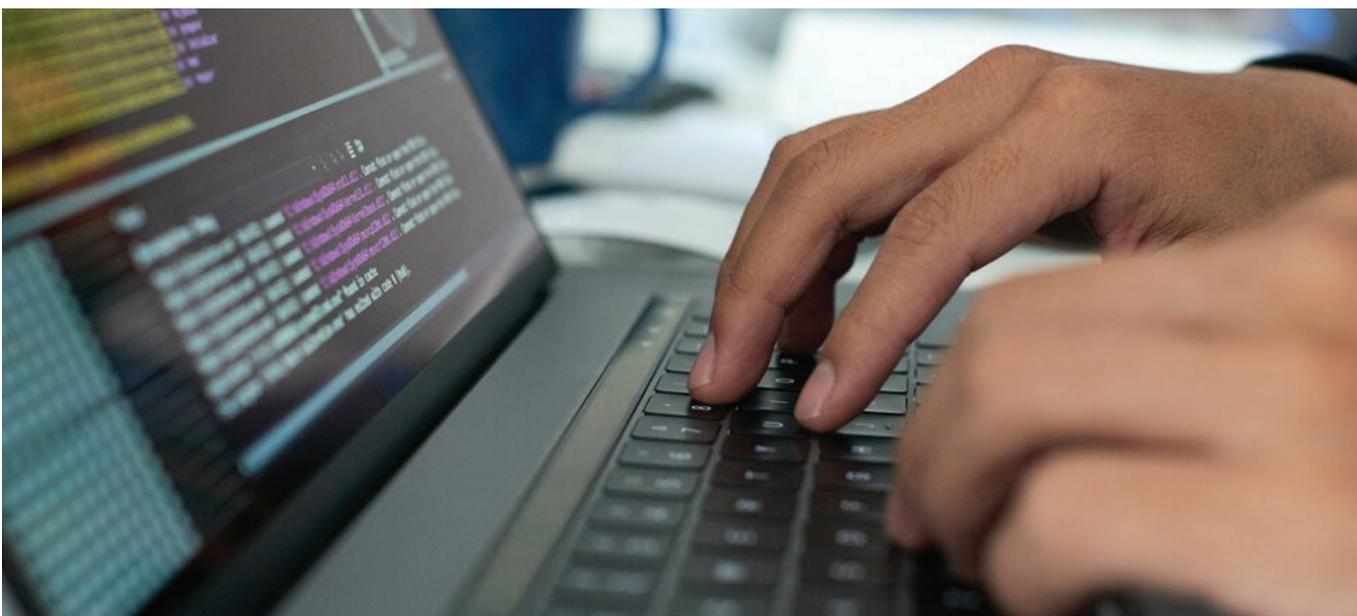
Segmentación de países según nivel de sistema de creación de Startups en América Latina y el Caribe

Grupo A desarrollado	Grupo B En vías de desarrollo	Grupo C En nacimiento	Grupo D Incipiente
México	Costa Rica	Panamá	Barbados
Brasil	Perú	Paraguay	Bahamas
Argentina	Ecuador	Guatemala	Haití
Chile	Uruguay	Bolivia	Surinam
Colombia	República Dominicana	El Salvador	Guyana
	Jamaica	Honduras	Belice
		Nicaragua	
		Trinidad y Tobago	

Fuente: Elaboración propia con datos de (CMD Innovation Lab, 2022, p. 16).

Tal como se observa en la tabla anterior, Costa Rica se ubica en el grupo B denominado en "vías de desarrollo". El cual se caracteriza por países que generan iniciativas pro-startup desde el sector público, sin embargo, la cobertura de estas iniciativas sólo se establece en las etapas tempranas del ciclo del negocio y, generalmente, la mayor limitación es el financiamiento para consolidación de estas firmas.

Según Santos y Salas (2021), los emprendimientos de base tecnológica se concentran principalmente, en el sector servicios, entre ellos la mayoría están vinculados al sector de tecnologías de la información (TI) concentrando el 25%, el sector educación concentra un 12% y los de comercio, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca representan un 7% cada uno. Es en el sector de TI donde se aplica más las tecnologías digitales emergentes como: el "internet de las cosas", la inteligencia artificial, la robótica, *Big Data*, entre otros.



Por otro lado, al analizar en detalle la innovación específica para algunos de los sectores disponibles en la Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología del MICITT. Referente al sector manufacturero en el período (2015-2016), se evidenció que en orden de porcentaje de empresas que realizan innovación, sobresalen aquellas que compran maquinaria y equipo para impulsar innovaciones, seguidas de las que hacen esfuerzos de I+D interna y capacitación. Cerca de un 40% de las empresas en el sector invierten en software o hardware con el objetivo de innovar. Un porcentaje menor de empresas hacen esfuerzos de contratación de tecnología ya existente en el entorno, consultorías, ingeniería o desarrollo in house. Finalmente, un 27,6% aproximadamente contratan I+D externa para impulsar sus innovaciones.

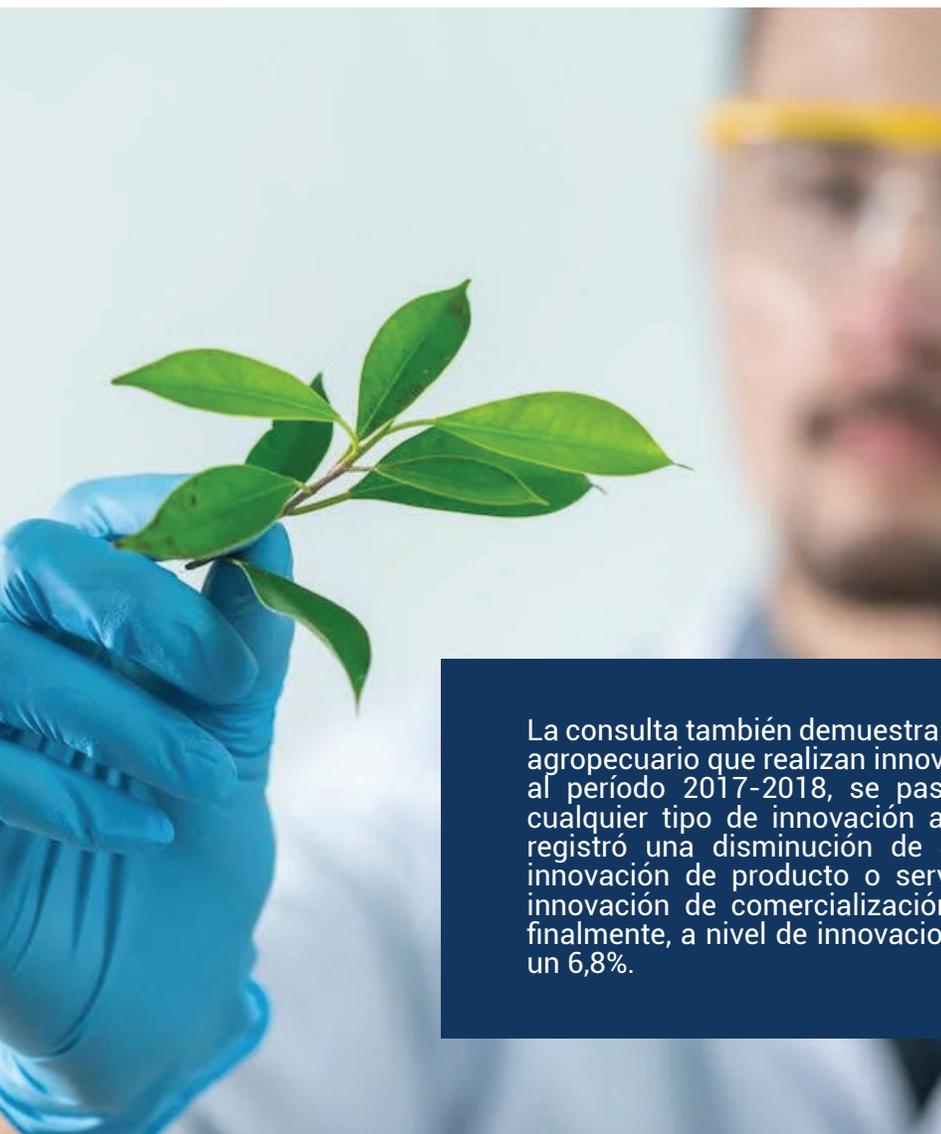
En términos generales hay un mayor número de empresas manufactureras que realizaron innovaciones a nivel de procesos. A continuación, se presenta la distribución porcentual de empresas en el sector que han realizado actividades orientadas a generar distintos tipos de innovación.

Tabla 5.

Porcentaje de empresas que han realizado actividades orientadas a generar distintos tipos de innovación (2015-2016)

Actividades	Orientada a cambios, mejoras y/o innovaciones en:				
	Producto	Proceso	Organización	Comercialización	A cualquier tipo de innovación
Bienes de Capital (maquinaria y equipo)	34,9	50,4	11,2	14,5	58
I+D interna	49,6	45,8	23	24,2	57,9
Capacitación	37,4	46,1	22,6	18,5	55,3
Software	14	26,8	22,8	17,6	40,1
Hardware	14	24,5	20	14,5	38,2
Contratación de Tecnología	14,3	23,5	10,5	9	30,4
Consultorías (para lograr innovación)	0	0	13,8	16,9	27,6
I+D externa	24,9	19	11,4	12,6	27,6
Ingeniería y diseño industrial	12,8	17,3	4	4	20,4
Gestión	11,4	13,1	8,6	5,5	20,2
Al menos algún tipo de actividad de innovación	79,9	83,7	61,1	50,1	89,3

Fuente: Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología, y Telecomunicaciones (MICITT), 2017.



En la Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología para los años 2017-2018 que toma en cuenta empresas dentro del sector agropecuario, se evidencia que para estas empresas menos de un 37,0% realizan es-fuerzo en actividades para impulsar innovaciones (MICITT, 2019). Se concentran un mayor número de empresas que realizan I+D interna y compran de maquinaria y equipo orientados a la innovación.

La consulta también demuestra que los porcentajes de empresas en el sector agropecuario que realizan innovación ha disminuido. De los años 2013-2014 al período 2017-2018, se pasó de un 59,5% de empresas que realizan cualquier tipo de innovación a un 36,2%, en innovaciones de proceso se registró una disminución de 43,4% a 23,8% empresas, en términos de innovación de producto o servicio se pasó de un 28,3% a un 20,3%, en innovación de comercialización se registra un repunte de 6,8% a 7,9% y finalmente, a nivel de innovaciones organizacionales se pasó de un 13,5% a un 6,8%.

Referente a sectores en auge o sectores con potencial innovador, Costa Rica ha logrado posicionarse en el mercado internacional gracias al desarrollo de Cadenas Globales de Valor (CGV), en ciertos sectores tecnológicos considerados como estratégicos. Un ejemplo de lo anterior fue el impulso notable para el país, en la elaboración de

circuitos y componentes semi o elaborados, por medio de la llegada de la empresa Intel. Este hecho brindó "buenas señales" a otras empresas innovadoras, de las cuales la mayor parte opera bajo el esquema de zona franca, entre ellas destacan las de dispositivos médicos y tecnologías de información. El país a raíz del posicionamiento de este tipo de empresas priorizó u orientó algunas estrategias en materia de política económica, hacia cuatro industrias en auge como lo son: dispositivos médicos, electrónica, industria aeroespacial y servicios offshore (Gereffi et al., 2013).

En el ámbito de los servicios se destaca el aporte de la economía digital basada en el uso intensivo de la internet, en el cual se experimenta un amplio intercambio de información, instrumentos de acceso, procesamiento y capacidades de comunicación (Brynjolfsson y Kahin, 2000). Esto ha modificado la forma en que se desarrollan algunas actividades, producto de la generación de un escenario en el cual se promueve la economía colaborativa y de plataformas.

De acuerdo con Ruiz (2020), las plataformas digitales de trabajo han resultado en una herramienta de soporte y apoyo a diversas tareas. Algunas de estas plataformas digitales de trabajo en línea se dedican a asignar tareas de diversa índole a un grupo de personas directamente a través de trabajadores "freelance". También se existen plataformas de trabajo basadas en la ubicación, donde se asignan labores concretas y puntuales como por ejemplo servicio de transporte, alojamiento y entrega a domicilio. Huelga advertir, que el desarrollo de estas nuevas modalidades de servicios, incorporan desafíos en términos de regulación e impacto en el mercado laboral, temáticas que exceden los objetivos planteados de la presente investigación.

También hay algunos sectores interesantes de estudiar por su potencial innovador y creativo. Tal es el caso de la "Economía Naranja" o "Creativa". Este sector es considerado por muchos actores (CEPAL, la Unión Europea, el BID, entre otros) como una fuente ingresos basada en el talento, la propiedad intelectual y la conectividad. Surge como una oportunidad de negocio en América Latina, aprovechando la herencia cultural de la región y las posibilidades de comercializar la creatividad y estética presente en los rasgos autóctonos de la región.

En el informe del BID "La Economía Naranja, Una Oportunidad Infinita" (2013), se define a la economía naranja como la actividad productiva que se basa en la propiedad intelectual creativa, tal como: la arquitectura, artes visuales y escénicas, artesanías, cine, diseño, editorial, investigación y desarrollo, juegos y juguetes, moda, música, publicidad, software, TV y radio, y videojuegos. Esto se esquematiza en (Benavente y Grazzi, 2017) para la UNESCO.



Gráfico 4.

Caracterización de la Economía Naranja

Economía Creativa o Naranja



Fuente: Tomado de (Benavente y Grazzi, 2018).

Como principales resultados de este apartado se puede evidenciar que el parque empresarial costarricense está principalmente compuesto por microempresas. La mayor parte de las motivaciones para emprender no provienen de un incentivo por innovar, no obstante, esto no impide que surjan en el mercado innovaciones incrementales orientadas a resolver diversas necesidades y que mejoran de forma significativa el proceso productivo.

Existe una menor inversión en I+D desde el ámbito empresarial, en comparación con el aporte que se realiza desde el sector académico, lo cual sugiere que existe un compromiso del país por crear conocimiento, sin embargo, se debe mejorar su transferencia y vinculación hacia los sectores que pueden aplicarlo y generar valor agregado. Las empresas que más invierten en I+D se enmarcan en el sector manufacturero, en el cual Costa Rica se ha logrado posicionar con la llegada al país de empresas dedicadas a la creación de circuitos semielaborados y dispositivos médicos.

Ahora bien, de la proporción de empresas de base tecnológica la mayor parte de ellas se concentra en el sector servicios, no se presenta una diversificación en otros sectores con potencial tecnológico como lo puede ser el agropecuario. Esto a pesar de que el país muestra un sistema necesario para la innovación clasificado como en vías de desarrollo, lo cual quiere decir que no es incipiente y ya ha pasado por fases de ajuste estructurales, no obstante, hay una multiplicidad de actores y falta coordinación entre instancias especialmente enmarcadas en la estrategia país de innovación.

Financiamiento y recursos del SNI

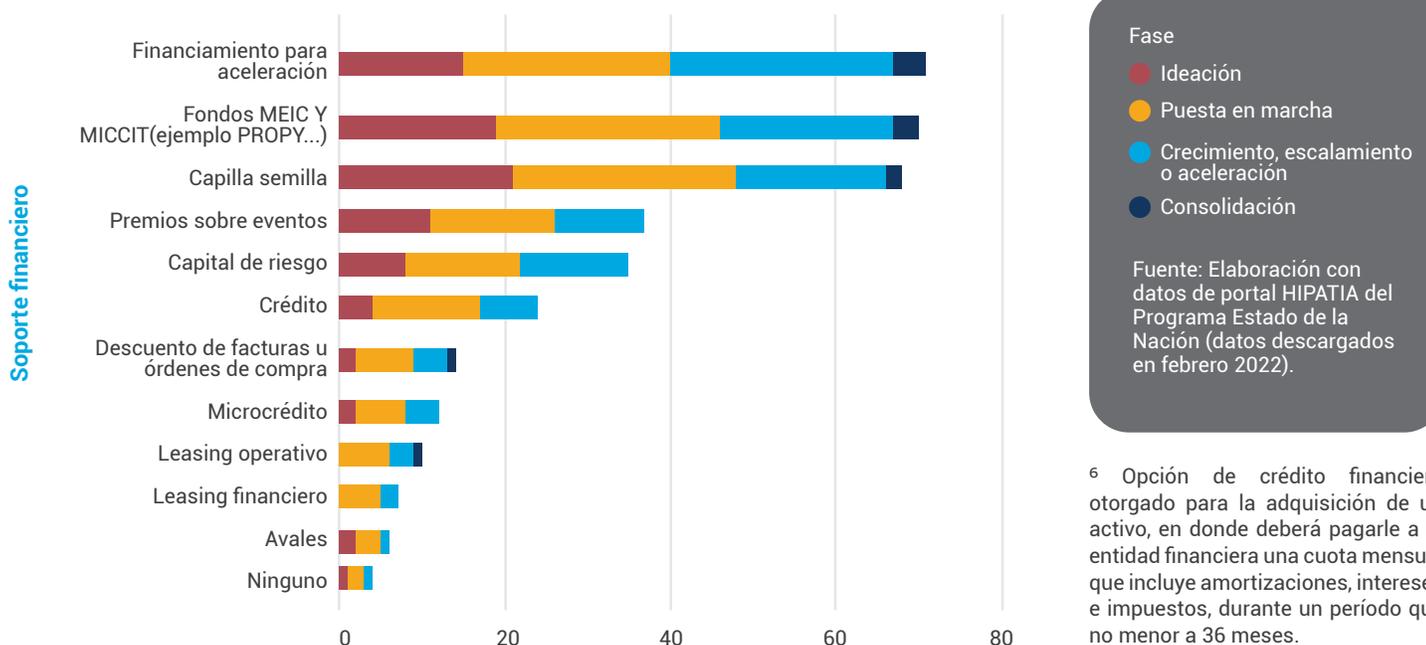
Los proyectos de innovación poseen algunas características que también determinan sus formas de financiamiento. En primer lugar, estos proyectos se vinculan a un mayor riesgo ya que es difícil brindar garantía sobre las ideas, por lo que se busca al menos un activo para respaldar la inversión (MICITT, 2015). La banca comercial no siempre está anuente a financiar estas iniciativas aun cuando los fondos provengan de banca de desarrollo. Asimismo, según explica CMD Innovation Lab (2022), muchos inversionistas o banca más propensas al riesgo, muestran preferencia por proyectos en fases más avanzadas o en proyectos maduros con cierto respaldo y robustes en su formulación y proyecciones a futuro.

Dentro del sistema nacional de innovación y específicamente el componente de financiamiento debe ir de la mano con el impulso, referencia o asesoría que brindan las incubadoras, impulsores, gestores y apoyo técnico a las ideas innovadoras. De esta forma se consigue madurar un proyecto y establecer una propuesta sólida de Startup que sea atractiva para los inversionistas. También es necesario que cuando se realicen convocatorias por parte del gobierno, o cuando se apoye con fondos concursables evitar que los emprendedores se postulen una y otra vez únicamente para subsistir, ya se corre el riesgo de quedarse estancados en una etapa semilla y sin poder tener acceso a financiamiento en etapas posteriores (CMD Innovation Lab, 2022).

Para el caso costarricense de acuerdo con datos del portal HIPATIA al año 2022, el apoyo financiero para las distintas fases de las empresas de base tecnológica demuestra que en la fase de la idea (fase inicial) es fundamental contar con capital semilla, con el apoyo de fondos gubernamentales y algún tipo de financiamiento para la aceleración teniendo en cuenta que existen pocas o nulas garantías para las ideas (Gráfico 4). Para la puesta en marcha el comportamiento en términos de necesidad de financiamiento es similar a la ideación, pero, también, se requiere impulso de otros créditos, leasing operativo⁶, entre otros.

Gráfico 5.

Costa Rica: Apoyo financiero que requieren las Startups en cada fase del negocio (Número de menciones)



Fase

- Ideación
- Puesta en marcha
- Crecimiento, escalamiento o aceleración
- Consolidación

Fuente: Elaboración con datos de portal HIPATIA del Programa Estado de la Nación (datos descargados en febrero 2022).

⁶ Opción de crédito financiero otorgado para la adquisición de un activo, en donde deberá pagarle a la entidad financiera una cuota mensual que incluye amortizaciones, intereses e impuestos, durante un período que no menor a 36 meses.



En una fase más avanzada como lo es la consolidación es menor el apoyo (Gráfico 4). Sin embargo, es difícil llegar a esta etapa, sin contar con la base del financiamiento desde la ideación del proyecto, es importante resaltar que el financiamiento para la aceleración, los fondos de gobierno como los del MEIC, MICITT y el capital semilla fueron los más importantes y mencionados de las Startups tomadas como muestra.

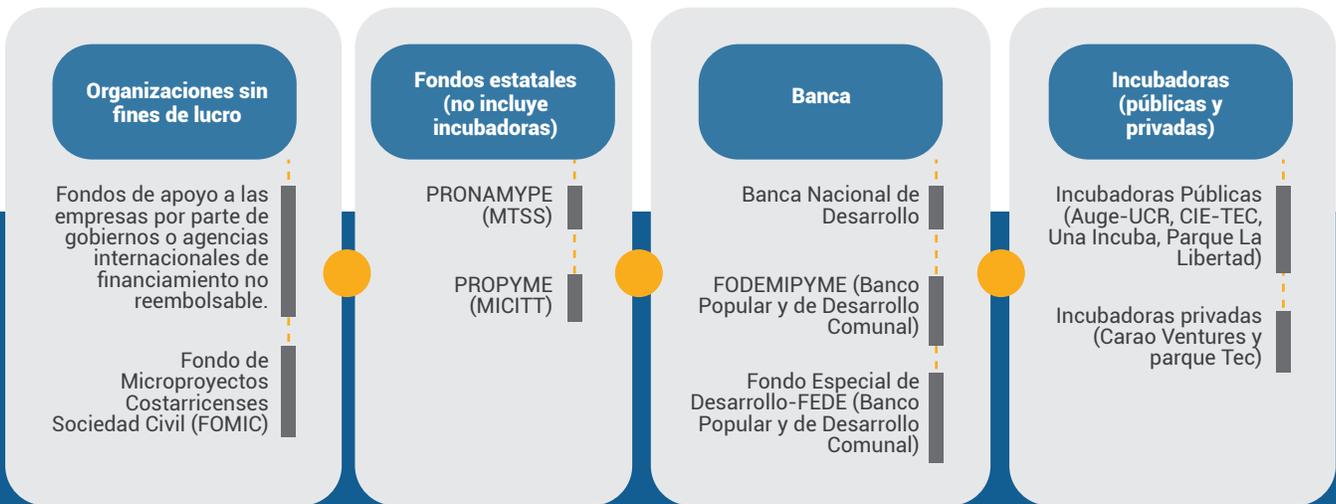
El sistema financiero costarricense es ampliamente diverso, no obstante, en términos de financiamiento para proyectos de inversión y creación de nuevos negocios, existen algunas particularidades. En primer lugar, destaca el Sistema de Banca de Desarrollo amparado por la Ley N°8634, el SBD opera bajo un modelo de banca de segundo piso, lo cual quiere decir que refiere a los clientes que permanecen fuera del alcance de la banca tradicional a organizaciones financieras que se considera pueden colocar recursos. Sin embargo, tal como señala Santos y Salas (2021), en la banca comercial se solicitan garantías que muchos emprendedores no logran cumplir, mucho menos en la fase de la ideación del proyecto, que corresponden a garantías fiduciarias y otro tipo de hipotecas. Por tanto, un cliente puede ser referido mediante el SBD, sin embargo, no garantiza que logre captar los recursos que necesita.

Según datos de la Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología del MICITT se distinguen algunas fuentes de financiamiento de innovación importantes en Costa Rica. Las cuales considera no únicamente fondos estatales, sino también fondos de organizaciones privadas como incubadoras e incluso fondos de agencias internacionales u organizaciones sin fines de lucro. A continuación, se ilustra estas iniciativas en el marco del financiamiento de innovaciones en Costa Rica:



Figura 6.

Fuentes de financiamiento para innovación en Costa Rica



Nota: Existe también otros tipos de financiamiento por parte de fundaciones y el fondo de incentivos del MICITT para el desarrollo de I+D (que bien puede derivar en innovaciones). Fuente: Elaboración propia con datos del MICITT, 2017.



De acuerdo con datos del MICITT (2017), en el sector manufactura para los años 2015-2016, la mayoría de las empresas utilizaron recursos propios de la empresa mediante reinversión de utilidades (56,2%) para generar innovación. Un porcentaje bajo de empresas, en cambio, utilizan recursos de la banca comercial o de la casa matriz (5,5 y 2,9 por ciento respectivamente). Al mismo tiempo son pocas empresas que usan financiamiento de otras empresas del grupo, así como de otros actores como universidades, fundaciones, organismos internacionales y de otras fuentes (ver tabla 5).

Tabla 6.

Porcentaje de empresas por tipo de financiamiento para innovación y rango porcentual de financiamiento

Fuentes de financiamiento	Rango porcentual de financiamiento					
	0	1-25	26-50	51-75	76-99	100
Recursos propios de la empresa mediante aportes de los socios	83,0	3,7	8,1	0,6	0,3	4,3
Recursos propios de las empresas mediante reinversión de utilidades	20,7	4,3	11,8	4,1	2,9	56,2
Recursos de la casa matriz	89,6	1,5	2,1	0,6	0,9	5,5
Recursos de clientes	96,3	1,2	1,8	0,9	0,0	0,0
Recursos de la banca comercial	82,4	3,9	7,4	2,3	1,2	2,9
Recursos de otras empresas del grupo	98,6	1,2	0,3	0,0	0,0	0,0
Recursos de proveedores	93,1	3,0	1,8	0,9	0,0	1,4
Recursos de otras empresas	99,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
Recursos de universidades (públicas o privadas)	98,8	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0
Recursos de fundaciones	99,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Recursos de organismos públicos de fomento	98,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,3
Recursos de ONGs	99,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
Otras fuentes	99,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,3

Fuente: Elaboración propia con datos del MICITT (2019).

En la Consulta Nacional de Ciencia y Tecnología que considera el sector agropecuario para los años 2017-2018, no se expone las fuentes de financiamiento para la innovación, sin embargo, se menciona como principal obstáculo dentro de los factores empresariales o microeconómicos; la falta de recursos propios para la actividad (alrededor de un 80% indican esta dificultad). También se menciona como limitante el acceso al crédito concentrando un 71,2% de las opiniones tomadas en cuenta para la consulta.

Como hallazgos de este apartado se desprende que en términos de innovación se tiende a confundir emprendimientos con negocios que generan innovación, lo cual dificulta en gran medida las posibilidades de financiamiento. En la mayoría de las ocasiones

no existe garantía sobre las ideas o innovaciones, y para el financiamiento de cualquier proyecto al menos en la banca comercial se solicita una garantía de tipo fiduciario, lo que conduce a todas luces a un desincentivo para generar empresas de base tecnológica o innovaciones. Se prefiere el financiamiento de proyectos más maduros y robustos que hayan superado las etapas preliminares como lo es la ideación.

Los fondos más buscados por los startups son los denominados capital semilla que les permiten transitar por las fases de ideación a etapas más maduras. Existen en Costa Rica además del Sistema de Banca para el Desarrollo, otras iniciativas que apoyan ideas o emprendimientos de este tipo, se destaca incubadora, universidades, asociaciones y fundaciones, no obstante, no están siendo promovidas dentro del sistema de innovación o están quedando desconectadas dentro de la infraestructura de financiamiento del SNI.





El financiamiento de acuerdo con las últimas consultas nacionales de ciencia y tecnología del (MICITT), figura como principal obstáculo para la innovación en los sectores de manufactura y agropecuario, sin embargo, históricamente se percibe como la principal limitante para la realización de innovaciones.

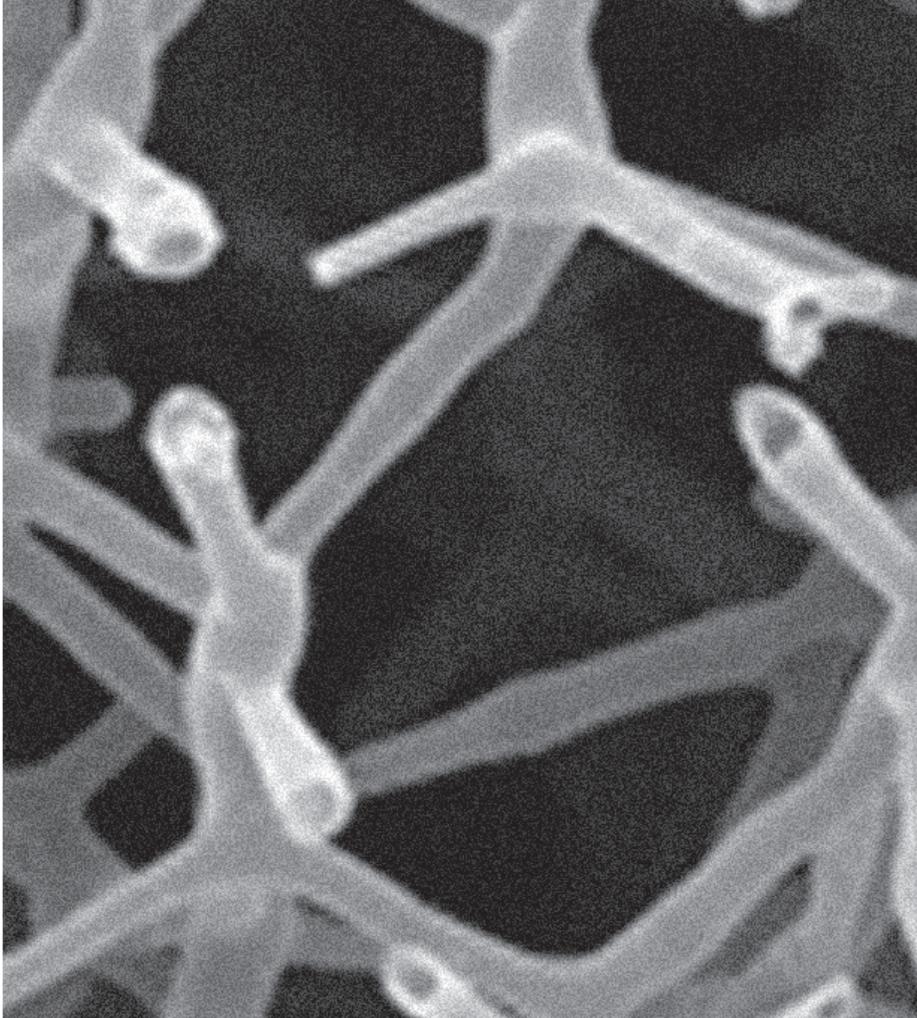
Infraestructura del conocimiento

A. Descripción y características del sistema educativo costarricense

De acuerdo con el enfoque del Sistema Nacional de Innovación, es fundamental identificar capacidades a distintos niveles (Gregersen y Johnson 2002). Un primer nivel es el del aprendizaje individual de las personas y el segundo es el aprendizaje que se logra de la economía en su conjunto. La infraestructura del conocimiento es necesaria en un primer momento para desarrollar las capacidades individuales y posteriormente, para facilitar el intercambio de conocimiento entre los actores que interactúan entre sí y con otras organizaciones dentro

del SNI. A continuación, se describen algunos elementos relacionados con la infraestructura del conocimiento en Costa Rica, orientado hacia el primer nivel y la creación de capacidades individuales dentro de la configuración del Sistema Nacional de Innovación.

La educación en Costa Rica se fundamenta en la Constitución Política y en la Ley Fundamental de Educación, modificada por última vez en 2017. El sistema educativo nacional ofrece cuatro niveles educativos: preescolar, educación general básica, educación diversificada y educación superior. El Ministerio de Educación Pública elabora e implementa los planes y programas que se proponen desde el Consejo Superior de Educación.



La educación general básica está conformada por tres ciclos. En la clasificación UNESCO, el primero y segundo ciclo corresponde al nivel primario (CINE 1), el tercer ciclo, a la secundaria inferior (CINE 2). Existen algunos tipos de modalidad de estudio dentro de la educación general básica, como las escuelas diurnas que concentran la mayor parte de la matrícula nacional, los centros de educación especial que atienden niños con necesidades o requerimientos educativos particulares y las escuelas nocturnas dirigidas a adolescentes y adultos de 15 años o más con escolaridad inconclusa.

También existen centros que permiten a los estudiantes rezagados prepararse de forma independiente para poder superar los niveles de primaria y secundaria, por ejemplo: los Institutos Profesionales de Educación Comunitaria (IPEC), el Centro Integrado de Educación de Adultos (CINDEA) y el Programa "Primaria y secundaria por suficiencia" (UNESCO, 2019). Por otra parte, la educación técnico profesional es parte del nivel superior y de la educación no formal. La oferta de educación técnico profesional de gestión estatal se concentra en los centros educativos que imparten educación diversificada, se destaca primordialmente el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA).

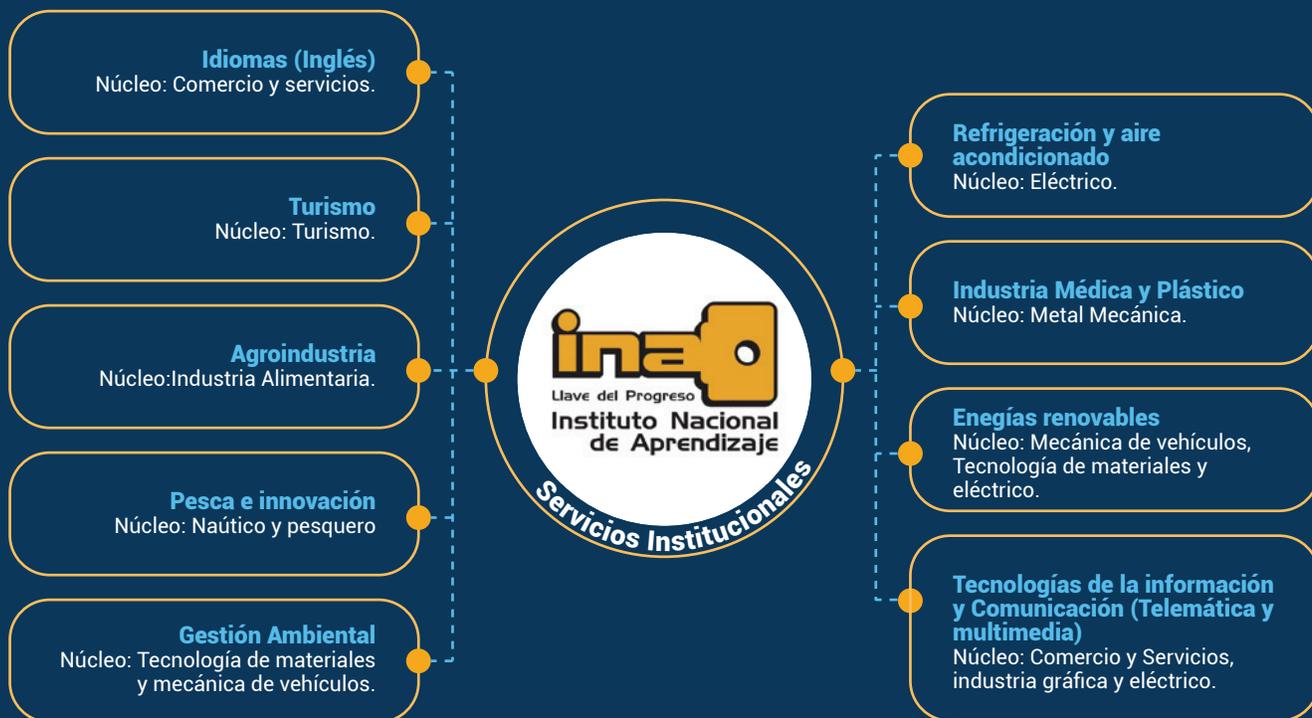
El Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) es una entidad autónoma, creada en 1965 por la Ley N°3506 y reformada por la Ley Orgánica N°6868 en 1983. Brinda capacitación y formación profesional, certificación y acreditación a jóvenes y adultos de 15 años o más con el primero y segundo ciclo de educación general básica aprobados (UNESCO, 2019; INA, 2019).

El INA realiza un esfuerzo en alinearse a la demanda del mercado laboral, lo que implica que debe transformar su oferta de servicios para fortalecer el talento humano requerido por el sector empresarial (INA, 2018). Para ello incluye una oferta formativa que involucra temas transversales como productividad, enfoque de género, cultura emprendedora y sostenibilidad ambiental.

A continuación, se expone los ejes o áreas definidas por el INA en su plan estratégico institucional 2019-2025:

Figura 7.

Áreas definidas por el INA en su Plan Estratégico Institucional 2019-2025



Fuente: Tomado de INA (2018).





En el ciclo de la educación superior universitaria se opta por bachillerato universitario, licenciatura, maestría (académica y profesional) y doctorado. En Costa Rica se faculta a las universidades estatales y privadas para la oferta académica. No obstante, en el caso de las universidades estatales estas son entidades autónomas por mandato de la Constitución Política costarricense.

De acuerdo con la información del Consejo Nacional de Enseñanza Superior Privada (CONESUP), hay 54 universidades privadas autorizadas en el país. En el caso de las casas de enseñanza superior Estatal se destacan 6 universidades que a su vez componen el Consejo Nacional de Rectores: Universidad de Costa Rica, Instituto Tecnológico, Universidad Nacional, Universidad Estatal a Distancia y la Universidad Técnica Nacional.

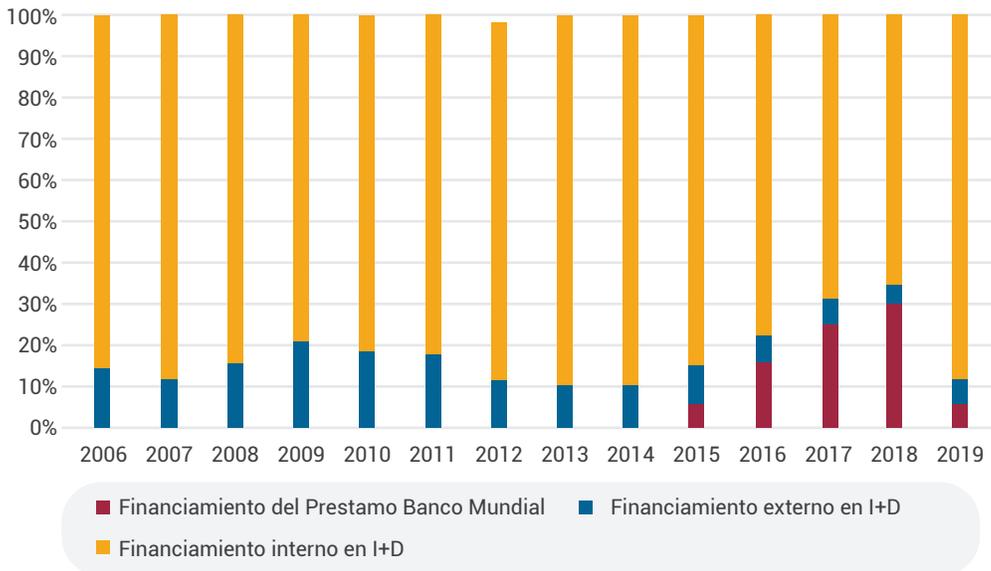
Finalmente, el último peldaño en ciclo completo educativo costarricense es la educación superior. La educación superior está orientada a las personas que finalizaron la educación diversificada. Se rige por la Ley N°6541, la cual fue reglamentada por el Decreto N°38.639. Está conformada por la educación superior parauniversitaria y la educación universitaria.

B. Centros de investigación y generación de I+D en Costa Rica

La mayor parte de las actividades de I+D se ejecutan en el sector académico. De acuerdo con MICITT (2019), el mayor aporte lo realizan las universidades estatales que en promedio se les atribuye el 36% del monto nacional, lo que coloca a las IESUE como actores preponderantes en la dinámica de I+D del país. La mayor parte del financiamiento de las IESUE proviene de contenido presupuestario interno (Gráfico 5), aún en momentos de inversión externa extraordinaria, como por ejemplo el crédito con el Banco Mundial para el financiamiento de la Educación Superior Estatal Costarricense. Hasta el año 2018 las IESUE han mostrado una tendencia creciente en cuanto a la inversión total en I+D, siendo consecuentes con el compromiso como país de intensificar la inversión nacional en este rubro. (Sáenz, et al., 2022)

Gráfico 6.

Universidades Estatales de Costa Rica: Porcentaje de inversión total en I+D por tipo de financiamiento, 2006-2019



Fuente: Subcomisión de Indicadores de la Investigación Universitaria (CONARE).

Anteriormente, se tomó en cuenta la inversión en I+D que se realiza en el sector empresarial. En donde la mayor inversión es del sector manufacturero, sobre este tipo de empresas y específicamente las que operan en régimen de zona franca el PEN (2015) indica que;



Según Sáenz, et al. (2022) se identifican tres áreas importantes donde se invierte más recursos de I+D en el país; las Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Sociales y Ciencias Agrícolas. Si bien estas áreas han dominado el panorama de I+D en Costa Rica, es importante identificar que la inversión en Ciencias Médicas e Ingeniería y Tecnologías evidencia crecimiento, lo cual es coherente con las políticas públicas adoptadas en los últimos años, basadas en el impulso de bienes y servicios tecnológicos y la economía basada en el conocimiento, igualmente en relación con el proceso de inclusión de Costa Rica a la OCDE.

Sin embargo, en términos de recurso humano en ciencia y tecnología para las áreas Frascati, de acuerdo con PEN (2015), para el caso de las Ciencias Exactas y Naturales y las ingenierías en la matrícula universitaria no ha cambiado en las últimas décadas, el acervo de personal es insuficiente y la proporción de doctorados sigue siendo minoritaria.

“

el conocimiento que difunden a nivel global las compañías instaladas en zonas francas no está siendo efectivamente incorporado en el resto del aparato productivo. Así lo sugieren las escasas oportunidades de encadenamientos que generan esas exportaciones y la débil participación que las empresas locales tienen en ellas. La insuficiente capacidad de absorción tecnológica de las empresas locales contribuye a que el valor agregado nacional sea limitado” (p.35).



También es importante retomar en el ámbito privado las organizaciones, centros, institutos y universidades dedicados a la generación de I+D, que también invierten en diversos proyectos de importancia como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Instituto de Investigación en Ciencias Médicas, Universidad EARTH, entre otras.

También resalta el caso del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT), programa del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), mismo que es un órgano de coordinación y vinculación entre la investigación que se desarrolla en conjunto de las IESUE, y la transferencia y vinculación tecnológica con los sectores socio-productivos.

Con respecto a la masa crítica o investigadora del país. Para el 2018 el 77% de las personas investigadoras activas en Costa Rica, corresponde a personas que laboran en las universidades públicas y el 33% restante es parte de otras instituciones o empresas radicadas en el país, lo cual refleja que la mayor parte de la masa de investigadores se concentra en las IESUE y concuerda también con la situación de inversión en I+D (MICITT, 2019; Sáenz, et al., 2022).

En línea con lo anterior de acuerdo con Sáenz y Rodríguez (2020), el vincular el trabajo académico con los sectores socio-productivos requiere esfuerzos e incentivos que van más allá de la retribución meramente monetaria, debe incentivar en el investigador una consciencia orientada a contribuir con una mejor comprensión de la realidad y los problemas sociales a los que se enfrenta la sociedad costarricense. Esto fortalece el hecho de que el recurso humano investigativo y académico, no atienda a soluciones de corto plazo, incluso soluciones dentro del mismo sector público, además, de impulsar el conocimiento y de difundirlo de forma más accesible para evitar caer en la situación de “investigadores escribiendo para otros investigadores”.

Otro indicador importante de analizar es el que brinda al 2018 la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt), sobre investigadores por cada 1000 habitantes de la PEA. Se demuestra que Portugal y España se encuentran en los primeros lugares con 18 y 10 investigadores por cada 1000 personas (ver Gráfico 6), en el caso costarricense se ubica igual al promedio latinoamericano con 2 investigadores por cada 1000 personas de la fuerza laboral (Gráfico 6). Lo anterior sugiere que en Costa Rica hay una menor masa crítica que en países con mayor realización de I+D, como es el caso de España y Portugal, además, gran porcentaje de estos investigadores pertenecen a la academia y no se sabe con exactitud cuántos de ellos se vinculan con los sectores socio-productivos.

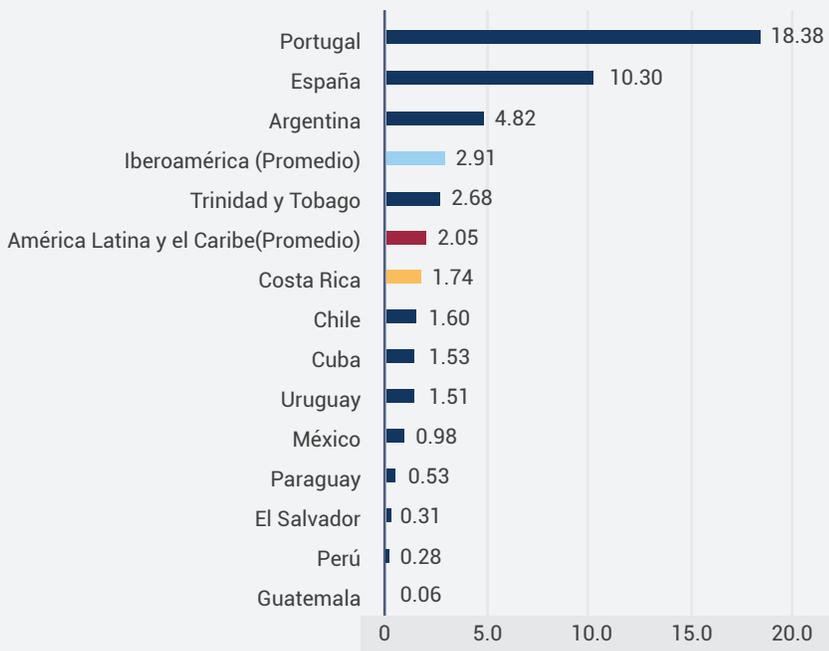


Gráfico 7.

Investigadores por cada 1000 personas de la fuerza laboral

Fuente: Elaboración propia con datos de PEN (2014)

Un elemento importante dentro de la consideración del recurso humano en ciencia y tecnología es la fuga de cerebros. En Costa Rica según datos de la plataforma HIPATIA del Programa Estado de la Nación con datos actualizados al 2021, en cuanto a la diáspora científica que residen en el extranjero, un 49,2% indicó que abandonaron el país por motivos de estudio, principalmente por el interés de

cursar un posgrado, pero terminaron radicándose en el país de destino. Otros datos relevantes que arroja la plataforma es el plan de retorno por áreas científicas y tecnológicas, en el campo de las ciencias exactas y naturales un 45% de los profesionales en biología, no poseen deseos de volver al país, lo mismo lo ocurre con la subárea de microbiología en donde el 42,9% de estos profesionales no planean retornar a Costa Rica.

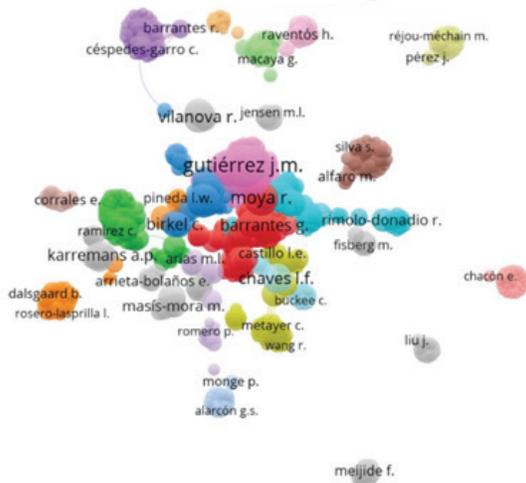
En el caso de las ingenierías y tecnologías el 100% los profesionales en mantenimiento industrial no planean el retorno, el 75% de personas en el campo de tecnologías médicas tampoco planean un retorno cercano. En ciencias médicas el 68,4% de los profesionales de medicina fundamental no retornarán al país. Y finalmente, un 66,7% de los biotecnólogos agrícolas del área de ciencias agrícolas manifestaron lo mismo.



Con respecto a las redes académicas en PEN (2014) se menciona que, la mayoría son frágiles y tienen pocos vínculos interdisciplinarios y entre investigadores de diversas instituciones. Este mismo hallazgo se vincula parcialmente con el expuesto en (Sáenz y Rodríguez, 2021), quienes realizaron un análisis de autores y coautores de la producción científica indexada en Scopus para Costa Rica, específicamente para las Instituciones de Educación Superior Estatal (IESUE) por mayor aporte al total. Entre los hallazgos de un análisis de grafos se evidencia que la red académica identificada fue de 806 nodos de importancia (que cuentan con más de una unión) (ver figura 7).

Figura 8.

Red de coautoría de las publicaciones de las Universidades Estatales de Costa Rica, 2011-2019.



Fuente: Tomado de (Sáenz y Rodríguez, 2021, p. 43).



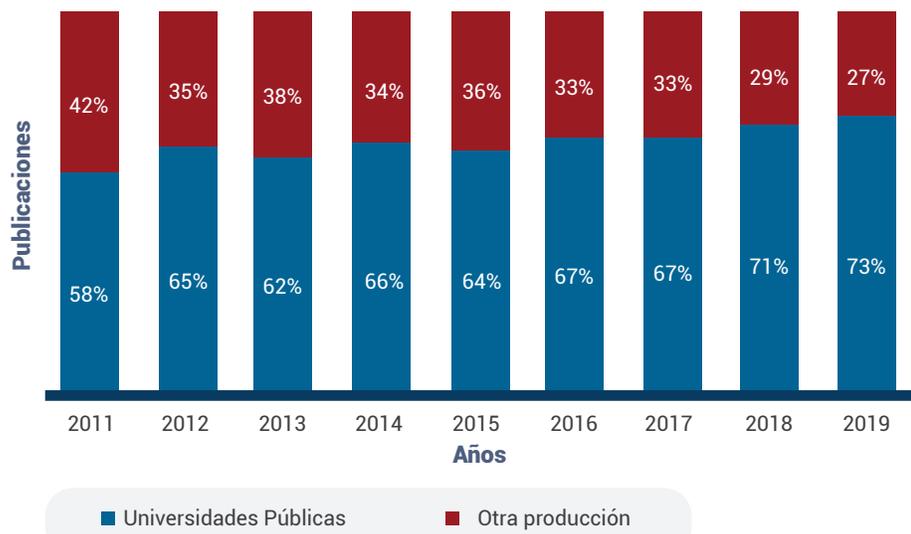
Se identificaron además 9.646 enlaces, aristas o conexiones presentes en la red. No se calculó la densidad de dicha red por su composición multidisciplinar. No obstante, se visualizaron grupos de investigación consolidados en el tiempo dentro de ramas o disciplinas muy similares. En términos de conglomerados de investigación se identificaron 28 de importancia.

En términos de publicaciones científicas con relevancia internacional, en el gráfico 7 se presenta la distribución de las publicaciones científicas indexadas en Scopus⁷ para Costa Rica para el período 2011-2019. Estos datos evidencian que la mayor la proporción de publicaciones la han aportado las universidades estatales ubicándose en promedio con un 73% con respecto al total nacional.

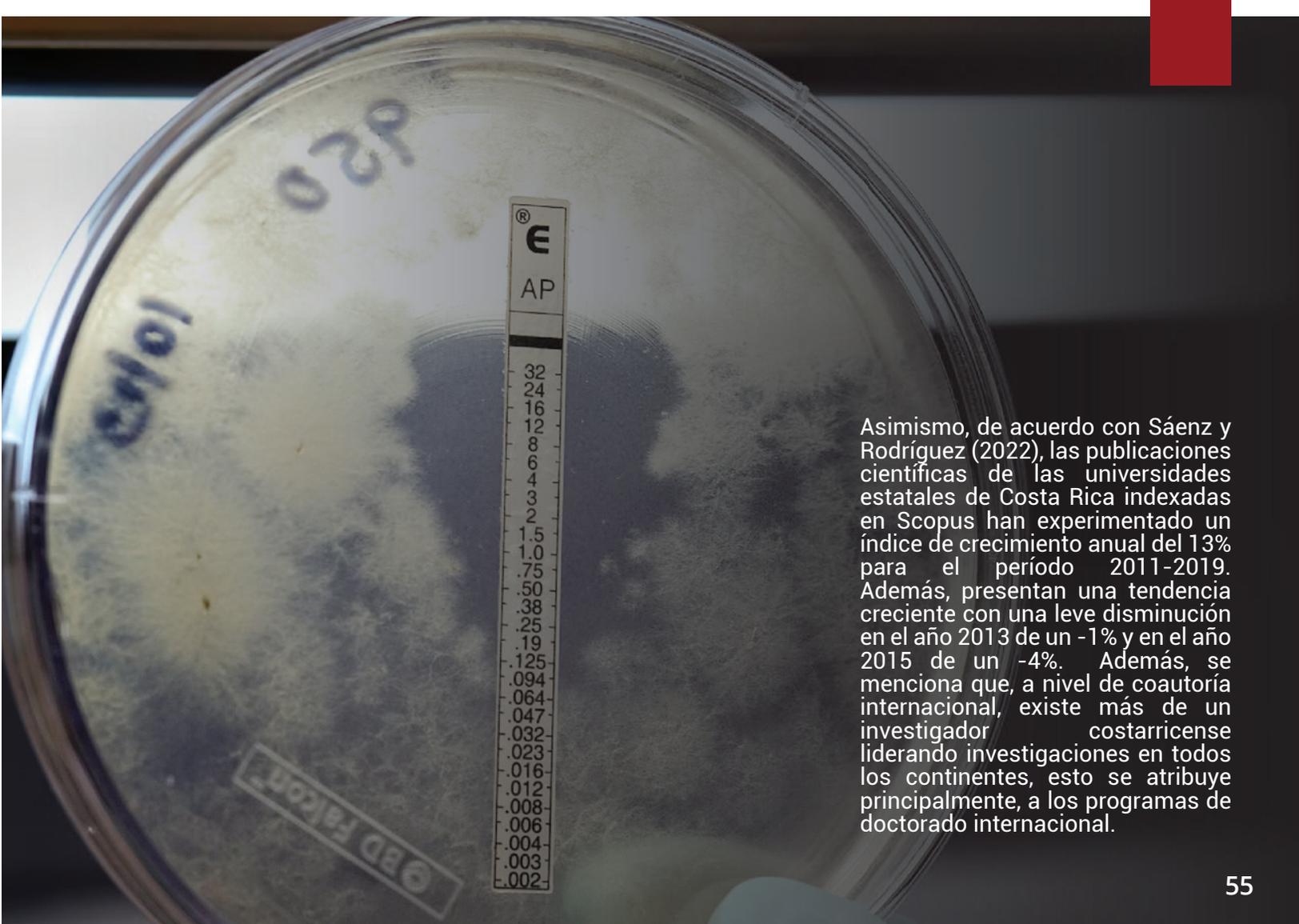
⁷ Se analiza Scopus por ser un índice internacional de gran relevancia en los estudios bibliométricos.

Gráfico 8.

Costa Rica: Distribución porcentual de las publicaciones indexadas en Scopus por producción de las IESUE y otra producción nacional



Fuente: Elaboración propia con datos del índice Scopus.



Asimismo, de acuerdo con Sáenz y Rodríguez (2022), las publicaciones científicas de las universidades estatales de Costa Rica indexadas en Scopus han experimentado un índice de crecimiento anual del 13% para el período 2011-2019. Además, presentan una tendencia creciente con una leve disminución en el año 2013 de un -1% y en el año 2015 de un -4%. Además, se menciona que, a nivel de coautoría internacional, existe más de un investigador costarricense liderando investigaciones en todos los continentes, esto se atribuye principalmente, a los programas de doctorado internacional.

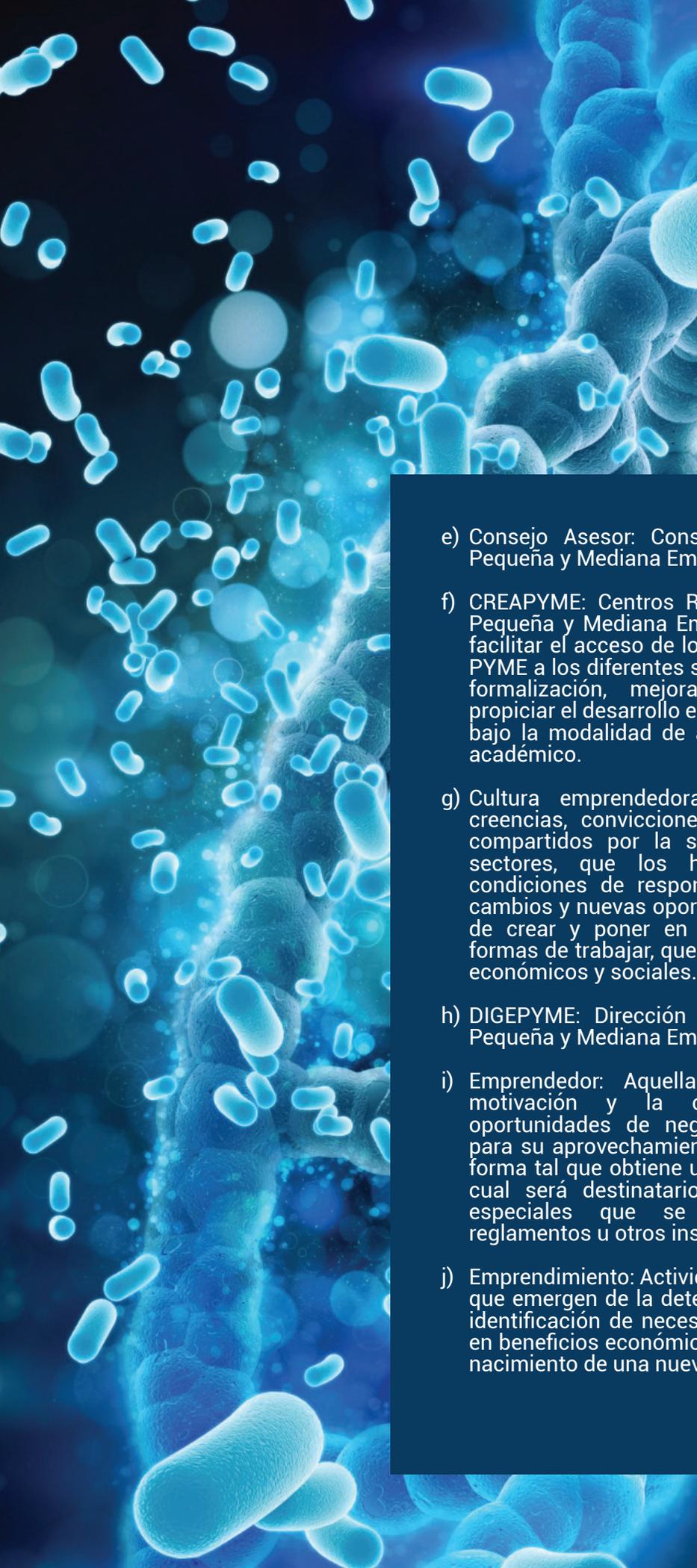
Sobre el apoyo a negocios incluyendo los de base tecnológica, mediante el Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC), se establece el reglamento de creación del Sistema Integrado de Desarrollo al Emprendedor y la Pyme, bajo el amparo de la Ley 6054 del año 1977. En el cual:



"...se establece los mecanismos de coordinación interinstitucional para impulsar los distintos programas tendientes a fortalecer integralmente a la pyme y a los Emprendedores, considerando instrumentos y herramientas que permitan atender el fomento de la cultura emprendedora, la gestación de los emprendimientos y la consolidación de micro, pequeñas y medianas empresas" (Reglamento N°39295, Art. 1).

Este reglamento define algunos conceptos importantes en el marco de los servicios a PYMES o nuevos emprendimientos, por ejemplo:

- a) **Aceleradora:** Organización que tiene como función principal incrementar el desarrollo de las empresas para ingresar a mercados internacionales o abarcar una mayor proporción del mercado.
- b) **Actividad industrial:** Es la transformación física o química de materiales y componentes, orgánicos o inorgánicos, para la elaboración de materias primas o insumos, bienes de capital, productos intermedios o productos de consumo final.
- c) **Actividad Comercial:** Es la negociación que se hace comprando y vendiendo mercancías.
- d) **Capital semilla:** Es el capital utilizado para iniciar un negocio en su etapa de idea o conceptualización, que aún no ha generado ingresos por ventas. El capital semilla es requerido para investigación y desarrollo, para cubrir los gastos operativos iniciales hasta que pueda empezar a generar ingresos por la vía de generación de ventas y para atraer la atención de otros inversores.



- e) Consejo Asesor: Consejo Asesor Mixto de la Pequeña y Mediana Empresa.
- f) CREAPYME: Centros Regionales de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa, cuyo proposito es facilitar el acceso de los emprendedores y de las PYME a los diferentes servicios para favorecer su formalización, mejorar su competitividad y propiciar el desarrollo empresarial, y que operarán bajo la modalidad de alianza público, privado y académico.
- g) Cultura emprendedora: Conjunto de valores, creencias, convicciones, ideas y competencias compartidos por la sociedad y los diferentes sectores, que los hace estar en mejores condiciones de responder positivamente a los cambios y nuevas oportunidades, con la finalidad de crear y poner en práctica nuevas ideas y formas de trabajar, que se traducen en beneficios económicos y sociales.
- h) DIGEPYME: Dirección General de Apoyo de la Pequeña y Mediana Empresa.
- i) Emprendedor: Aquella persona que tiene la motivación y la capacidad de detectar oportunidades de negocio, organizar recursos para su aprovechamiento y ejecutar acciones de forma tal que obtiene un beneficio económico; el cual será destinatario final de los beneficios especiales que se encuentren en leyes, reglamentos u otros instrumentos de apoyo.
- j) Emprendimiento: Actividad o grupo de actividades que emergen de la detección de oportunidades e identificación de necesidades y que se traducen en beneficios económicos y sociales, orientado al nacimiento de una nueva empresa.

- k) **Emprendimientos por oportunidad:** Son aquellos que se emprenden por elección, que libre y espontáneamente conllevan al inicio de un negocio para aprovechar las oportunidades que proporciona el mercado. El emprendedor (a) es impulsado por una voluntad de incrementar sus ingresos aprovechando situaciones de valor agregado que atienden a una posibilidad que abre el mercado.
- l) **Emprendimientos dinámicos:** Son aquellos nuevos o recientes proyectos empresariales que tienen un potencial realizable de crecimiento gracias a una ventaja competitiva.
- m) **Emprendimientos sociales:** Son aquellos que se emprenden por iniciativas sociales. Se consideran dentro de este concepto los emprendedores vinculados con la cultura, el deporte, entre otros que permitan aspirar en su crecimiento, un modelo de desarrollo que consolide una iniciativa empresarial.
- n) **Incubadora:** Organización que tiene como finalidad la creación de nuevas empresas a través del acompañamiento, que posee la infraestructura necesaria y la figura jurídica que norma sus acciones.
- o) **Proceso emprendedor:** Proceso en el que los individuos toman conciencia de que un negocio propio es una opción o alternativa viable, desarrollan una idea para el negocio, aprenden el proceso de ser emprendedor e inician y desarrollan el negocio a través de las siguientes etapas: a) Fomento de la cultura emprendedora; b) Gestación del Emprendimiento; y c) Consolidación del Emprendimiento.
- p) **SIDEP:** Sistema Integrado de Desarrollo al Emprendedor y la PYME.
- q) **SIEC:** Sistema de Información Empresarial Costarricense.

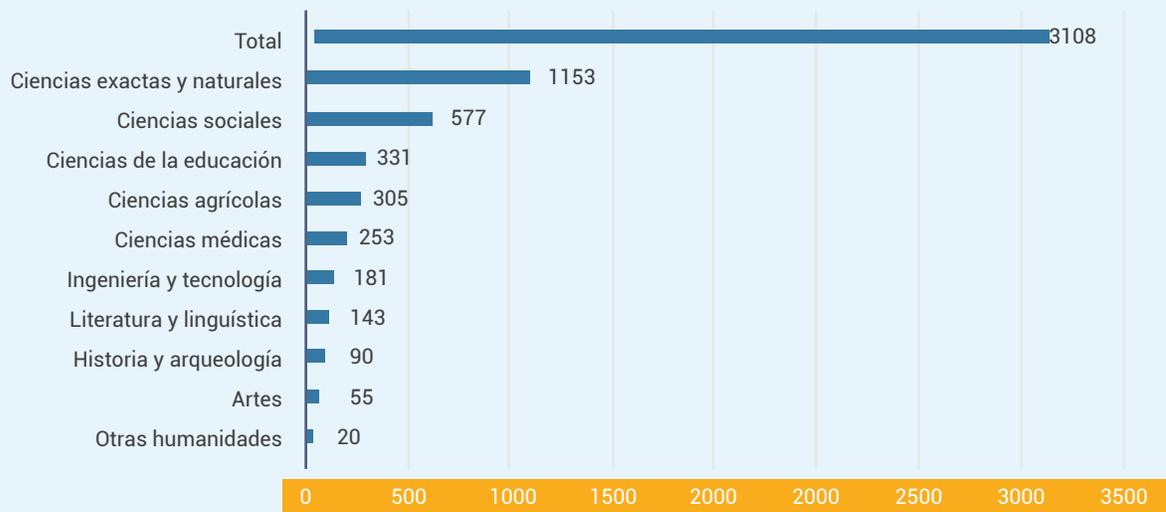


En el sector académico también se brindan servicios de vinculación y transferencia desde las Universidades, que van desde estudios de laboratorio, controles de calidad, etiquetado, venta de semillas, diseños experimentales, estudios de mercado, información meteorológica, entre otros. Se destacan las oficinas de vinculación y transferencia PROINNOVA de la UCR, la Oficina de Transferencia Tecnológica y Vinculación Externa (OTTVE) de la UNA, Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua del Campus (CTEC) del TEC, Dirección de Internacionalización y Cooperación de la UNED y la Vicerrectoría de Investigación y Transferencia (VIT) de la UTN.

De acuerdo con datos de la Plataforma Hipatia para las universidades estatales al año 2021 se identificaron 3.108 proyectos de vinculación externa. La mayoría (1.153) se ubica en las ciencias exactas (ver gráfico 8), el segundo lugar lo ocupan las iniciativas dentro de las ciencias sociales con un total de 5.77 proyectos. Estos proyectos corresponden a servicios que se brindan desde las universidades a los sectores productivos con el fin de mejorar la producción, asesorar, apoyar de forma técnica o investigativa a diversas empresas que lo requieran.

Gráfico 9.

Universidades Estatales: Proyectos de Vinculación Externa, al año 2021



Fuente: Elaboración propia con datos de la Plataforma Hipatia, 2022.



El PEN (2015) según un estudio realizado a la UCR en términos de mecanismos de vinculación y transferencia, evidenció que la vinculación con sectores se logra en aras de lograr financiamiento para proyectos de investigación. No exactamente se orienta a satisfacer una demanda o a resolver algún problema de los sectores productivos por medio de la transferencia de conocimiento. Esto ocurre porque principalmente existen limitaciones en el presupuesto universitario. Asimismo, se identifica que el principal beneficiario de las iniciativas universitarias es el resto del sector público.

De igual forma en el ámbito privado se genera asesoría y acompañamiento desde algunas cámaras empresariales, asociaciones de productores o desarrollo, entre otros. Se destaca la labor de la Agencia Costarricense de Promoción de Inversiones (CINDE), en su acercamiento al sector empresarial para el asesoramiento para identificar diversas capacidades tecnológicas en algunos sectores de Costa Rica. También hay iniciativas desde el impulso de incubadoras como Parque La Libertad, Parque TEC, Carao Ventures, entre otros. En la parte académica privada, de igual forma se impulsan esfuerzos por apoyar algunas iniciativas con los sectores productivos.



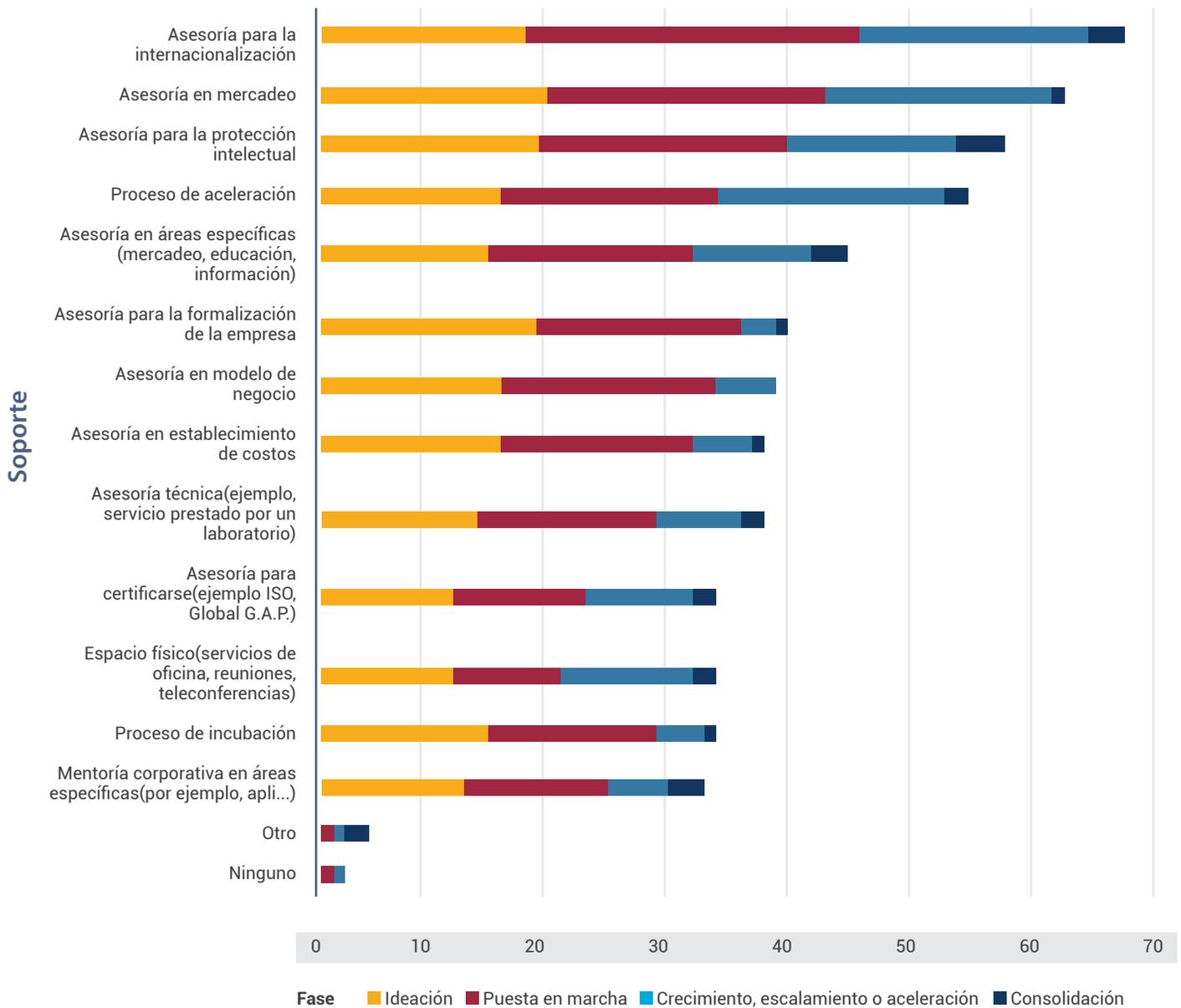
No obstante, las iniciativas están un poco dispersas y no se les brinda suficiente difusión, para que las personas puedan acceder a este tipo de servicios, asimismo, no hay algún mecanismo de coordinación que permita a estas instancias conocer uno del otro y mejorar esfuerzos en el impulso de las ideas innovadoras.

En Santos y Salas (2021) y la radiografía realizada a las empresas de base tecnológica de acuerdo con datos de la plataforma Hipatia, se logró evidenciar que la principal necesidad de apoyo no financiero es para la internacionalización (ver gráfico 9). Es decir, que muchas de estas empresas requieren apoyo en el proceso mediante el cual la organización genera las condiciones para operar en el mercado internacional.



Gráfico 10.

Apoyo no financiero requerido por las Starups, según fase del negocio, 2021 (número de menciones)



Fuente: Elaboración propia con datos del portal Hipatia del Programa Estado de la Nación, 2021.

En términos generales las fases que más requieren de apoyo no financiero son la ideación y puesta en marcha, que precisamente también registran mayor necesidad de apoyo financiero. La asesoría de mercado también resultó importante en número de menciones, ya que es difícil adecuar a las ideas a la demanda del mercado y la capacidad a generar y colocar un producto nuevo. Por otra parte, la protección de la propiedad intelectual es un tema de alta relevancia.

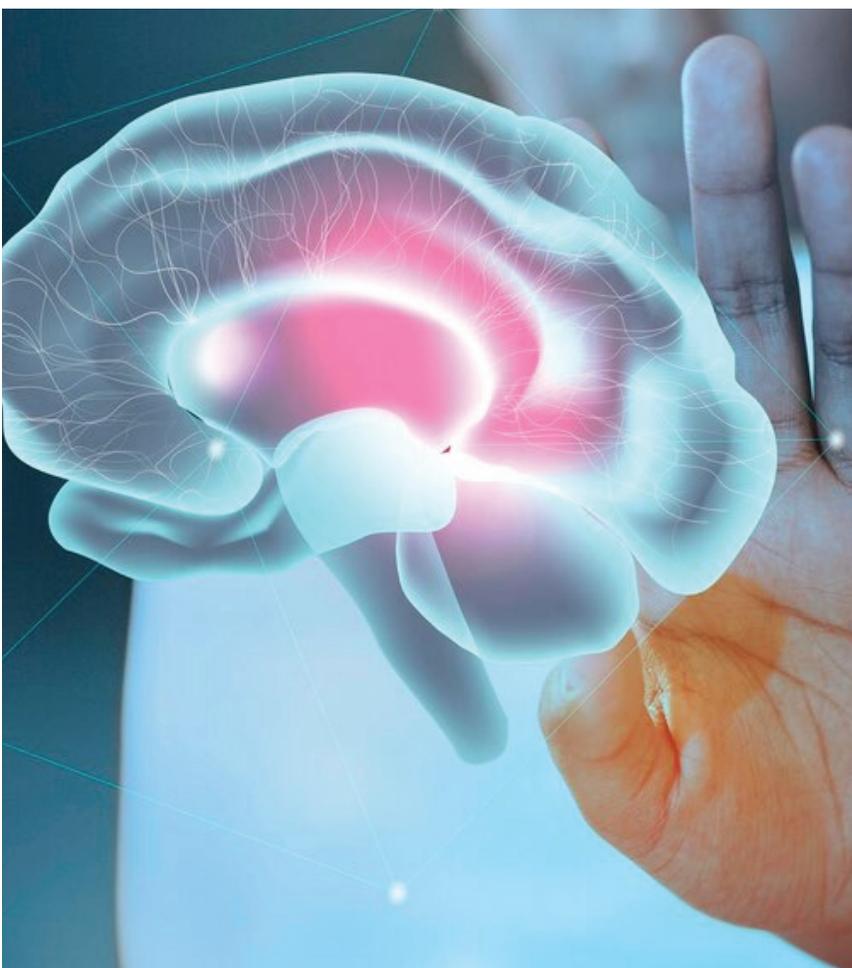
Sobre el tema de la protección de la propiedad intelectual, específicamente, el proceso de patentes de acuerdo con Sáenz y Rodríguez (2020), aún con el conocimiento del proceso, sus costos tanto en términos de tiempo como en dinero, muchas veces se convierte en un desincentivo para la inscripción de patentes. Además, tal como señala Murillo, (2017), el registro de patentes en Costa Rica tarda en promedio cinco años.

Así se concluye la caracterización del estado del Sistema Nacional de Innovación, a partir de los principales actores que participan. Es importante señalar que, al igual que se observó en el Atlas 2007, los actores participan, cada uno de acuerdo a sus motivaciones y posibilidades, pero la articulación de estos esfuerzos continúa siendo débil, frágil y desorientada; socavando así el funcionamiento sistémico, que permita dar a la innovación el papel protagónico en el desarrollo económico y social del país, como lo pretende el marco institucional en sus diversas leyes, donde se plasma una visión teórica que parece no corresponder con los resultados puestos en marcha. En el siguiente apartado se analizan las opiniones de los expertos sobre esta percepción, a la vez, que se sugieren recomendaciones que permitan contribuir a la discusión y mejora del estado del SNI, sin perder de vista que lo que se plantea puede ser clave para disminuir, de forma significativa, el tiempo natural, que tomaría resolver los problemas, sin contar con un diagnóstico elaborado por medio de la consulta a los propios protagonistas del SNI desde los diferentes sectores de incidencia.



Por último, es importante indicar que, pese a que se encuentran falencias en el Sistema Nacional de Innovación costarricense, esto no significa que el esfuerzo hecho hasta este instante sea despreciable o desechable. Al contrario, contar con un marco institucional en revisión, con los actores consolidados, con un Sistema de Banca de Desarrollo, con las universidades públicas y privadas, con las incubadoras y con la misión de la Promotora, se ha demostrado capacidad de generar productos, aunque aislados y poco disruptivos. Debe llamar la atención sobre la voluntad política y el deseo del país por recorrer la ruta de la creatividad empresarial y juntar los esfuerzos por solidificar y fortalecer el SNI.

Resultados de la aplicación del instrumento consulta del Atlas Nacional de Innovación 2022



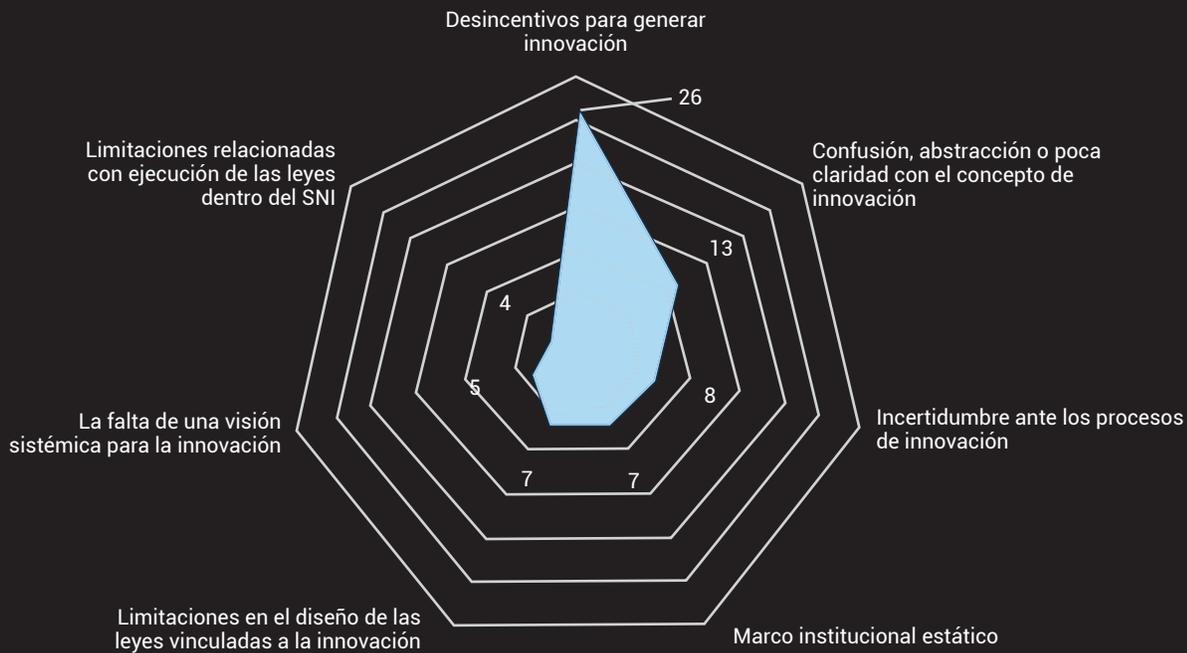
En este apartado se exponen los principales argumentos señalados por los expertos nacionales, como barreras y mejoras en cuanto al desarrollo deseable de la innovación prevista en Costa Rica, desde el primer Atlas 2007. Para la estructura del apartado se han elegido 7 barreras principales, correspondientes a la repetición de señalamientos de los expertos en cada categoría. La orden de aparición de cada barrera en el documento responde a la prioridad dada por los expertos. Posteriormente, también se encuentran sistematizadas las mejoras realizadas también por expertos en el tema de innovación en el país. Es importante señalar que cada grupo de barreras y mejoras se vincula explícitamente a cada actor dentro del Sistema Nacional de Innovación, a saber: **marco institucional, sector gubernamental, infraestructura de conocimiento, financiamiento y empresas**; esto con el fin de delimitar cada barrera como responsabilidad del autor dentro del Sistema Nacional de Innovación. Por último, cada una de las barreras está vinculada a los pilares de innovación descritos en el Atlas de 2007.

Barreras de la innovación orientadas al Marco Institucional

A continuación, se exponen las barreras relacionadas con el marco institucional identificadas a raíz del procesamiento de la información. El marco institucional dentro de la dinámica de los sistemas nacionales de innovación es el encargado de regular las distintas interacciones entre actores, y que al mismo tiempo permite determinar qué tanta flexibilidad, se brinda al desarrollo tecnológico e innovador del país, al mismo tiempo, un marco institucional robusto pero que al mismo tiempo logre adaptarse a la dinámica tecnológica o a las necesidades productivas del país, permite alcanzar más fácilmente el desarrollo.

Gráfico 11.

Principales barreras identificadas en el marco institucional de la innovación.



Fuente: Elaboración propia.



1. Desincentivos para generar innovación:



El tema de los desincentivos se resuelve en el marco institucional, porque es desde allí que se pueden establecer y fundamentar las estrategias que disminuyan el riesgo inherente a la innovación y, potencien el interés por materializar ideas nuevas. Esta barrera se relaciona, de forma estrecha, con el pilar de la estrategia, en correspondencia con el Atlas 2007 y su señalamiento mayoritario, tiene que llamar la atención de las autoridades, que han invertido recursos sin que esto logre calar en la percepción de la cohesión que debe existir en el Sistema Nacional de Innovación para lograr incentivos, por lo que esta barrera también denota una posible fractura en el pilar de la articulación.

En la dinámica del Sistema Nacional de Innovación y la interacción entre diversos actores que lo conforman, los desincentivos se deben considerar un problema fundamental. Mantener un escenario de riesgo, desinterés e inseguridad podrían eliminar la posibilidad de la creatividad en innovación, llevándolo al pesimismo o a la percepción de no contar con la ayuda necesaria para afrontar los riesgos. En este caso la innovación no tendría posibilidades de someterse a pruebas y, se estarían sobreestimando los escenarios de fracaso, o bien, de prueba y error, necesarios en los procesos creativos. Al mismo tiempo, ante la falta de incentivos, se puede estar generando desinterés, conformismo y falta de compromiso real, pues se sabe que carecer de motivos puede eliminar el hacer, lo cual es vital para innovar.

Dentro de esta misma barrera también se señalaron algunos elementos más específicos, a saber:

- 1 La formalización de empresas (costos). Los costes relacionados con la formalidad son un problema que se ha venido señalando a nivel político, se sabe que este fenómeno incrementa la informalidad o bien imposibilita el establecimiento de nuevas empresas en el país.
- 2 Permisos y registros de algunos productos biológicos o insumos varios. La experiencia relatada explica que un requisito estatal de análisis de laboratorio, no se logra obtener en el territorio nacional, por lo que el proceso en el extranjero supera los siete años, lo que imposibilita su realización.
- 3 No existen incentivos para llevar la investigación a los sectores socio productivos.
- 4 No existen suficientes incentivos para el impulso de spin-off. Se encuentran limitaciones respecto a las formas específicas de la creación de empresas, que limitan la continuidad de esfuerzos estudiantiles y universitarios en la creación de productos novedosos.

2. Confusión, abstracción o poca claridad en el concepto de innovación

El término innovación, debería corresponder a la visión del Sistema Nacional de Innovación. Los discursos recopilados sugieren que, al no tener claro el concepto, se adolece de concretar objetivos y crear políticas eficientes alrededor del tema, sobreestimando la capacidad de la innovación o bien limitando su potencial, en la abstracción del término, relacionado con el marco institucional y los diferentes actores en el SNI.



Se señalan cuatro aspectos clave sobre la difusión del término:

1

No hay claridad sobre los alcances de la innovación, al confundirse el término innovación con otros elementos como emprendimiento, tecnología o técnica.

2

Una de las mayores confusiones es hablar indistintamente de innovación como emprendimiento. Al confundirse estos términos se podría subestimar la capacidad de la creación. Aunque se reconoce la importancia de la empresa, no se debe suponer que toda iniciativa empresarial es innovadora, por lo tanto, atender esta distinción podría delimitar los esfuerzos institucionales hacia aquellos proyectos o procesos que cumplan diferentes características excepcionales.

3

Concepto de innovación muy amplio, lo cual crea limitantes para la aplicación de políticas.

3. Incertidumbre en los procesos de innovación

Se sabe que la incertidumbre y el riesgo son cualidades inherentes al sistema económico, de la misma forma, en el Sistema Nacional de Innovación resulta imposible eliminar la incertidumbre de todo proceso, porque no se puede obtener información simétrica respecto a los resultados e interacciones en el mercado. De acuerdo con el enfoque North (1996), es difícil anticipar la solución a los problemas que enfrentan las sociedades a través del tiempo, es por ello por lo que, en el diseño del marco institucional, es necesario, brindar una respuesta adaptativa desde la visión de múltiples actores. Lo que fomentaría el desarrollo de procesos descentralizados de toma de decisiones, mismos que permitirán explorar muchas formas alternativas de resolver problemas. De la misma forma, es importante aprender de los fracasos; abordarles de forma sistémica permite internalizar externalidades derivadas de esos yerros, para moverse más hacia situaciones deseadas. Es por ello por lo que, la incertidumbre, sus consideraciones y abordaje se categoriza como una variable significativa dentro del Marco Institucional necesario para el impulso de la innovación.



La incertidumbre en los procesos de innovación se identificó como una barrera significativa dentro de la dinámica del SNI. Principalmente, se destaca que existe en el país una gran incertidumbre asociada al fracaso que conlleva la materialización de las ideas en aplicaciones prácticas, ya sea un nuevo producto o servicio. El marco institucional costarricense no es claro, en cuanto al manejo de los costos asociados a ello, ni posibles soluciones.

Los expertos, al respecto, señalaron que la incertidumbre se ve incrementada, en primera instancia por, la desconfianza entre actores. Lo anterior puede derivar de una falta de información, de la complejidad de actores dentro del SNI, pero primordialmente, de los múltiples intereses desarticulados, lo que puede ocasionar desconfianza, como repuesta a perseguir objetivos propios de cada institución y empresas, por encima de uno global a nivel país.

Por último, dentro de esta categoría también se señaló que la ley no permite una buena articulación entre actores, que bien pueden vincularse o trabajar en coordinación.

4. Marco institucional estático

En contraposición al rápido avance tecnológico y las adaptaciones correspondientes a la era digital, los criterios de los expertos señalan que no existe una evolución equiparable del marco institucional costarricense en relación con innovación. Lo que deriva en una legislación rezagada y que compromete el funcionamiento correcto del sistema nacional.



Se señalaron los siguientes aspectos como precisiones de la barrera:

- 1 Ley no avanza al mismo tiempo que lo hace la tecnología. Máxime cuando el país se comporta, en la mayoría de los casos, como un tomador tecnológico, frente la imposibilidad de ser un desarrollador; la tecnología rebasa no solo la parte operativa de las empresas nacionales, sino también la capacidad de generar regulaciones que faciliten y aprovechen las tecnologías importadas de una forma ética y eficiente.
- 2 Por el desfase de la ley el avance tecnológico resulta difícil implementar innovación en los sectores. La ley frente al avance tecnológico queda obsoleta de forma rápida, lo que imposibilita la implementación de innovaciones por carencia de marco institucional que regule o posibilite la reducción de incertidumbre y riesgos asociados al avance tecnológico.
- 3 El marco institucional estático causa que los proyectos de innovación se estanquen en algún punto. De la misma forma al no contar con claridad institucional, la innovación que se pretende desarrollar puede tener un punto de partida, pero el vacío institucional, en algún momento la puede paralizar.

5. Limitaciones en el diseño de las leyes vinculadas a la innovación

Si se logra superar el obstáculo del marco institucional estático descrito en el párrafo anterior, se puede presentar otra barrera en la legislación, a saber, la pertinencia y profundidad de las leyes que regulan la innovación. Los criterios de los expertos señalaron este problema en el diseño de las leyes relacionadas a la innovación en el país.

1

Necesidad de formular leyes con enfoque inter y transdisciplinario que permitan entender mejor los problemas que se abordan con la ley, además poner atención al contexto internacional. Este criterio aboga por la integralidad del enfoque a la hora de diseñar para innovación, con el objetivo de poder visualizar la mayor cantidad de aristas y poder abordar los problemas con un criterio ampliado, incluyendo el contexto internacional.

2

Diseñar leyes que no sean restrictivas con la ciencia, tecnología e innovación. En el diseño de leyes para innovación, los expertos coinciden en que la misma legislación es, en demasía restrictiva y deja al país en desventaja, frente a otros países con legislaciones más modernas y robustas en cuanto a la libertad de ejercer la ciencia.

6. Falta de una visión sistémica para la innovación

Se aboga por una perspectiva sistémica cuando se habla de innovación en el país, esto tiene que ver con la capacidad de comprender y articular esfuerzos en un verdadero Sistema Nacional de Innovación. El criterio de los expertos señala que debe existir un camino que involucre, necesariamente, al trabajo transdisciplinario y que desemboque en una visión global que permita generar innovación nacional y no solo aplicar tecnologías de terceros.

7. Limitaciones relacionadas con ejecución de las leyes dentro de SNI

En relación con la praxis de la ley y los resultados de las políticas ya establecidas, los expertos también señalan que existen limitaciones y deficiencias en la propia ejecución de las normativas adentro del sistema. Argumentando que las leyes, reglamentos y procedimientos generalmente dan poca posibilidad para poder desarrollar la innovación pretendida.

Como explicación a estas imposibilidades se señalaron el planeamiento a corto plazo, el interés político supeditado al momento y conveniencia de los gobiernos; y la inflexibilidad de las políticas internas de las instituciones públicas, el criterio experto lo explica de la siguiente manera:

La institucionalidad enmarcada dentro de planes de corto plazo y con orientaciones que dependen del contexto político del momento, aunado a la ya conocida excesiva tramitología, impiden el apoyo expedito y oportuno por parte de los entes del Gobierno, inflexibles por sus programaciones internas que intentan reflejar la eficacia en el uso de sus recursos, sacrificando el sentido de la oportunidad, no es una limitante tecnológica, es una limitante tecnocrática. No hay una estrategia país que identifique áreas productivas con ventajas competitivas debido a la ubicación geográfica, clima, capacidad instalada, en suma, nuestro país nunca podrá ser competitivo por precio, el tamaño de su aparato productivo no se compara con otros, nuestras ventajas están basadas en la calidad, el valor agregado, la diferenciación comercial y la marca país de sostenibilidad.

La innovación empieza por la mente de todos los actores, que no encuentran sostenibilidad en ningún ente o regulador, que apoye sus iniciativas. Por lo tanto, debe generarse una cultura que gire alrededor de la innovación, incluyendo esos procesos dentro de la educación formal y técnica.



Recomendaciones señaladas para atender las barreras del marco institucional

Las principales recomendaciones realizadas a la luz de los hallazgos, barreras y opiniones expertas se centran en algunos elementos importantes. En primer lugar, la revisión del marco jurídico o leyes relacionadas a innovación, especialmente en relación con la flexibilidad y la cantidad de trámites, protección del conocimiento, formas de explotación y comercialización de las invenciones, entre otros. También, existe la necesidad de crear un marco institucional cuyo diseño, tome en cuenta la penetración social, económica, educativa y cultural de la innovación en la sociedad.

Las leyes deben revisarse y ajustarse cada cierto tiempo, considerando la dinámica y cambio tecnológico. Algunos expertos apuntan a que, la modificación de las leyes y reglamentos que apoyen la innovación, no únicamente requieren reformas centralizadas hacia la legislación de ciencia y tecnología, se debe realizar cambios incluso a nivel de contratación administrativa, proveeduría, control interno, entre otros elementos que pueden limitar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación. Lo anterior también puede otorgar una mayor confianza para la ejecución de acciones y, robustecer el marco de incentivos a la hora de crear conocimiento y llevarlo al mercado. Con respecto a la protección del conocimiento, en apartados anteriores se ha mencionado que, en Costa Rica el proceso de protección para una invención lleva un tiempo considerable e implica una serie de costos asociados, lo que suele generar desincentivos para este tipo de acciones.

Otro tema de importancia, es lo que ocurre con las invenciones a partir de una vinculación entre la academia y los sectores productivos, algunos expertos señalan que es difuso cuál es la ganancia del centro de investigación y de la empresa cuando se hace uso de estas invenciones, asimismo, no queda claro cómo manejar la difusión que por un lado conlleva un gran aporte de I+D, pero que al mismo tiempo representa un secreto industrial necesario, para posicionar a una empresa y brindarle competitividad. Por tanto, la recomendación es la aclaración de estas temáticas, para mejorar el vínculo entre instancias y la explotación, y la apropiación de invenciones.

En términos de cultura de innovación, es importante un mayor reconocimiento y aceptación del valor intrínseco que tiene la investigación, el desarrollo y la innovación para el desarrollo, el dejar de temer a las ideas nuevas y potenciarlas genera un mayor escenario de confianza entre los actores del sistema. Por otra parte, el incentivar la adaptación y preparación ante el cambio tecnológico e innovador, puede ser un elemento que motive o incentive la actividad como tal. Por lo cual, el mejorar el acceso a tecnologías de información y comunicación, para toda la población puede facilitar una cultura mejor preparada para estas dinámicas. Asimismo, es necesario abrir espacios para que las mujeres y otras poblaciones en condiciones de vulnerabilidad, puedan explotar sus ideas y llevarlas al mercado.



Barreras de la innovación orientadas al Sector Gubernamental

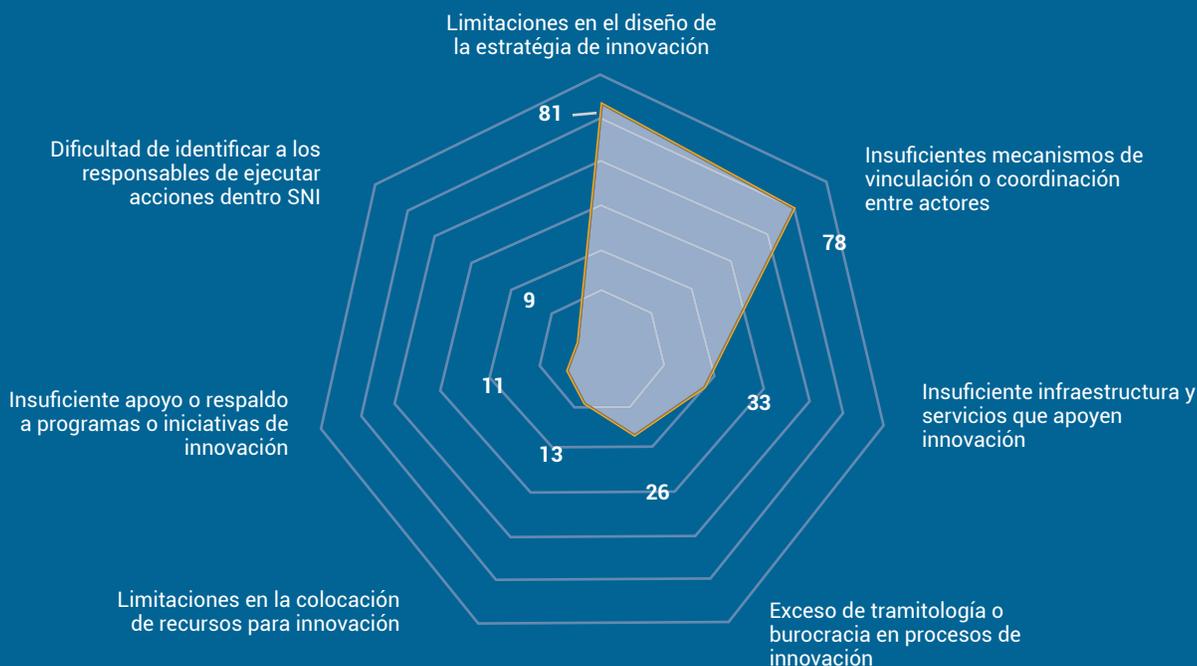


Las limitaciones (ver gráfico 11) identificadas y clasificadas dentro del sector gubernamental, se encuentran vinculadas de manera muy estrecha con el área crítica de “estrategia”, definida en el Atlas Nacional de Innovación publicado en el año 2007. La importancia de este pilar dentro del Sistema Nacional de Innovación recae en la necesidad de contar con una hoja de ruta que, permita encaminar y orientar las políticas. Además, esta área crítica requiere que la estrategia considere a todos los actores dentro del sistema, sus complejidades, características, necesidades y dinámicas, con el fin de ofrecer políticas “más a la medida”, sobre lo que requiere el país en términos de innovación, también considerando el ámbito internacional y el constante cambio tecnológico. El cual, a su vez, posee impacto en algunas otras variables de interés macroeconómico.

Dentro de este apartado también hay algunos elementos, vinculados al área crítica de articulación presente en el primer Atlas Nacional de Innovación. La articulación entre actores, especialmente entre instancias de gobierno es un factor determinante para lograr éxito en la estrategia de innovación y, para el funcionamiento del SNI en su conjunto.

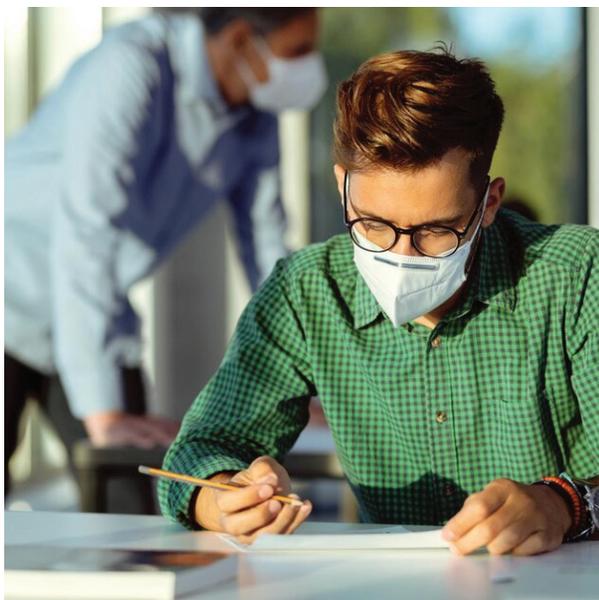
Gráfico 12.

Principales barreras identificadas en el Sector Gubernamental para la innovación (menciones)



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se brinda una exposición de las barreras identificadas como prioritarias identificadas en el sector gubernamental:



■ Limitaciones en el diseño de la estrategia de innovación:

La barrera que se identificó con mayor número menciones por parte de los expertos consultados fue limitaciones en el diseño de la estrategia de innovación. En primer lugar, existe la necesidad de que la estrategia u hoja de ruta de la innovación, identifique y considere a todos los actores relevantes dentro del sistema (desde sectores productivos, academia, investigación, apoyo a la innovación, sector financiero, entre otros), además de incorporar elementos acordes con la realidad del país, principalmente después de un contexto postpandemia. El proceso de formulación de políticas de ciencia, tecnología e innovación requiere un compromiso no únicamente de múltiples actores, sino también, un abordaje multidisciplinar y transversal hacia todos los sectores, entendiendo que lo que principalmente se intercambia en el SNI es conocimiento.

A background image showing a network of interconnected nodes and lines, overlaid on a microscopic view of biological cells. The nodes are represented by small red and blue spheres, and the lines are thin, light-colored connections. The cells in the background are larger, with prominent nuclei and cytoplasm, rendered in shades of blue and purple.

Además, algunas de las opiniones indicaron que la actual estrategia de innovación no considera del todo las particularidades de los sistemas regionales de innovación. Entendiendo que, cada región al poseer un perfil productivo distinto; genera innovación en direcciones distintas y requerirá de ciertas capacidades particulares (financiamiento direccionado a ciertas actividades, capital humano específico, formación, entre otros).

También se menciona como parte de los hallazgos que, el apoyo gubernamental a la innovación, y el diseño actual de la estrategia, promueve de forma mayoritaria una innovación de carácter incremental, sin embargo, no hay mucho impacto u orientación hacia innovaciones con alto contenido científico y tecnológico. Asimismo, se plantea que hace falta una visión a largo plazo, establecer objetivos y metas concretas en la estrategia, para posteriormente, brindar seguimiento y evaluación a su cumplimiento.

■ **Insuficientes mecanismos de vinculación o coordinación entre actores:**

Parte importante de implementar una estrategia de innovación, son los canales mediante los cuales los actores dentro de SNI interactúan. Bajo esta barrera identificada, algunos de los hallazgos más relevantes fue el señalamiento de la necesidad de una mayor articulación y coordinación entre los actores que componen el sistema. La actual estrategia no impulsa una verdadera acción colaborativa entre sectores público y privado.

Es necesario que, mediante la coordinación y unión de esfuerzos, se puedan unificar iniciativas similares, programas y capacidades que impulsan la innovación, para evitar iniciativas aisladas, duplicadas o de poco alcance y respaldo. Además, se señala que, si no se originan esfuerzos colectivos desde múltiples visiones y realidades del país, el Sistema Nacional de Innovación queda en un plano estático, donde impulsar proyectos de este tipo se dificulta o se diluyen en el tiempo.

Otra problemática derivada de la poca coordinación o articulación entre actores, especialmente instancias gubernamentales, es que cada uno opera bajo sus propios principios o diagnósticos, lo cual complejiza aún más el entendimiento sobre lo que representa o no realmente innovaciones que pueden generar un valor agregado en el país. También se señala un debilitamiento de la triple hélice, en el cual no hay suficiente interacción entre gobierno, academia y sectores socio-productivos.

■ **Insuficiente infraestructura y servicios que apoyen innovación:**

Parte las opiniones recopiladas señalan que el país aún cuenta una brecha digital significativa. El problema del acceso a las tecnologías de información y comunicación es más agudo en las zonas rurales del país, una realidad que se evidenció aún más con la pandemia del Covid-19. Lo cual, a su vez, limitó el proceso de aprendizaje y enseñanza de forma remota que adoptó el país, como solución para no abandonar el curso lectivo.

Asimismo, se señala que, no existe el conocimiento básico sobre los aspectos técnicos del desarrollo de infraestructura, tampoco sobre el marco normativo, otorgamiento de permisos, aspectos de orden regulatorio y, de las compras públicas de bienes y servicios de tecnología y telecomunicaciones, que coadyuvan en los procesos de innovación del país.



■ **Exceso de tramitología o burocracia en procesos de innovación:**

El exceso de requisitos o tramitología es una barrera significativa, de la cual incluso se menciona lo largo del presente documento. El discurso analizado evidencia que hay gran rigidez en términos de burocracia y tramitología, especialmente en el registro de productos y empresas. Este tipo de rigidez representa para las personas y las empresas, elevados costes de transacción; representados en costes monetarios, de tiempo y de oportunidad.

Esta barrera actúa como un desincentivo a los proyectos de innovación, ya que genera que muchos de ellos se estancan o no logren iniciar del todo. Dentro de los datos relevantes que respaldan el argumento anterior en el caso costarricense, por ejemplo, las patentes en tardan en promedio 5 años para ser inscritas y registradas.

■ Limitaciones en la colocación de recursos para innovación:

Existen recursos de innovación que se colocan mediante iniciativas o instancias gubernamentales. Sobre estos recursos se identificó que, en el ámbito público no académico se cuenta con pocas incubadoras o aceleradoras, lo que puede ser explicado por la falta de recursos hacia el tema de innovación.

No hay suficientes mecanismos por parte de iniciativas del gobierno que, garanticen que los fondos para innovación estén siendo canalizados a proyectos con potencial de este tipo. Por otro lado, el monto de financiamiento en I+D es muy reducido en comparación con los demás países miembros de la OCDE, al año 2018 este representaba un 0,39% del Producto Interno Bruto costarricense (MICITT, 2019).



■ Insuficiente apoyo o respaldo a programas o iniciativas de innovación:

Dentro de las iniciativas que existen para el impulso de la innovación, también es necesario contar con el apoyo y respaldo del gobierno, con el fin de lograr la sostenibilidad y buena ejecución de los programas. Dentro de esta barrera como hallazgos se consideró que; falta seguimiento y monitoreo de algunas de estas iniciativas para lograr su permanencia y su cumplimiento de objetivos.

Asimismo, el tema del apoyo a iniciativas de innovación regional es fundamental, y muchos de los programas, estrategias y planes, van muy enfocados a la Región Central en Costa Rica. Se debe optar por respaldar iniciativas especialmente de forma territorial, ya que esto es considerado una barrera en la hoja de ruta de innovación que busca el país.



Dificultad de identificar a los responsables de ejecutar acciones dentro SNI:

Otra de las barreras clasificadas como prioritarias, es la dificultad para identificar a los distintos responsables de realizar acciones dentro de la estrategia de innovación. Entre los principales elementos encontrados, se menciona que los esfuerzos especialmente ministeriales están dispersos. Algo que debe entenderse es que la dinámica de la innovación debe ser un eje transversal en todos los sectores, por lo tanto, aun siendo el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones la instancia rectora de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, se debe incluir otros ministerios que poseen competencia en el SNI. En este punto es donde los actores consultados manifiestan que es poco claro el papel de algunos actores dentro de la dinámica de innovación.

La incapacidad de identificar responsables de ejecutar acciones también genera que existan múltiples iniciativas que no necesariamente están alineadas, lo que genera una duplicidad de acciones y diluyen su impacto. Asimismo, este hecho ocasiona una falta de voluntad política para la ejecución de muchos programas de interés al no quedar claro las distintas responsabilidades o alcances de su ejecución, seguimiento, monitoreo, entre otros.

Recomendaciones señaladas para atender las barreras del Sector Gobierno

En este segmento se exponen las principales recomendaciones identificadas a partir del diagnóstico y de las opiniones expertas. Estas oportunidades de mejora se orientan principalmente hacia temas de liderazgo, hoja de ruta estratégica, coordinación y articulación entre sectores y actores, mejoras de infraestructura, simplificación de procesos administrativos, mayor inversión en innovación, entre otros.

Un mayor liderazgo de las instancias gubernamentales de innovación es clave para mejorar la formulación, ejecución y seguimiento de políticas e iniciativas. No obstante, no se debe perder de vista que la innovación es un resultado que se origina desde todos los sectores productivos, por tanto, se requiere un esfuerzo interministerial, que acompañe y retroalimente la labor encomendada al Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y telecomunicaciones, así como a la Promotora de Innovación como instancia ejecutora. El sector gubernamental, debe orientar su rol hacia promover y apoyar, desde sus múltiples iniciativas, la generación y aplicación de conocimiento en los sectores productivos, como elemento fundamental del SNI.



Desde esta perspectiva, la estrategia de innovación se debe afinar, definir y contextualizar en generar una política clara, medible. Para ello, se recomienda considerar elementos como los tiempos para generar innovación, aspectos de mercado, investigación y desarrollo, mercado laboral, entre otros.



Otro aspecto fundamental en el diseño de la política y sus instrumentos es considerar los sistemas regionales de innovación. Las regiones en sus dinámicas productivas generan información e innovación de forma distinta, asimismo, difieren las capacidades que tienen disponibles para ello. Lo que se rescata de este modelo, es que permitiría formular políticas "más a la medida", de acuerdo con la forma en que se está generando innovación, considerando las particularidades socioeconómicas de los territorios. Bajo esta dinámica la empresa no se encuentra sola innovando, sino que coexiste bajo un contexto propicio de apoyo y colaboración entre los actores sociales, comunitarios, gubernamentales, generadores de conocimiento y demás actores productivos que comprenden las demandas locales para actuar y favorecer la innovación.



Partiendo del marco anterior, otra de las recomendaciones realizadas por los actores clave, fue el fortalecimiento de la Promotora, la cual posee el respaldo legal y operativo para poder conformar red de actores en I+D+i, quienes sean los encargados de definir las prioridades de su sector representado y definan acciones. La labor por parte de la Promotora en este caso, debe ser el acompañamiento para la implementación del plan de acción y facilitar u orientar los recursos necesarios para su ejecución.

La hoja de ruta representa una guía para orientar la innovación, coordinación y articulación entre actores. Por este motivo, la principal recomendación sobre este aspecto consiste en evaluar la estrategia país en materia de innovación con el fin de proponer objetivos claros, metas alcanzables y responsables directos; así como sus colaboradores en el ejercicio de las actividades. Si bien es cierto, es importante que esta sea definida en el ámbito formal de lo discursivo, es todavía más importante que

todos los involucrados posean claridad sobre ella y, sobre todo, que se sientan identificados y comprometidos para alcanzar las metas.

Otro punto de referencia que puede utilizarse, a la hora de trazar la estrategia del país en innovación, es tomar cuenta que permita lograr o acercar al país al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. Esto permitiría ejecutar acciones a largo plazo. También es importante el diálogo entre actores, crear mecanismos de coordinación específicos para que los actores tengan el espacio y la oportunidad de conocerse, interactuar y consensuar esfuerzos, recursos y actividades.

Es importante este acercamiento entre sectores, también sirva para entender y comprender sus distintas necesidades, esto podría apoyar en la creación de procesos que conlleven desbordes de productividad, mejorar la creación de encadenamientos y compartir e intercambiar conocimiento, que apoye e impulse procesos o ideas innovadoras.



La articulación de los actores resulta necesaria, especialmente para no duplicar funciones, mejorar el seguimiento y aplicación de políticas, ejecutar y canalizar de mejor forma los fondos disponibles para innovar. El gobierno como estructura de apoyo a la innovación, tiene el deber de facilitar y mediar entre los sectores, que están en búsqueda de recursos ya sea humanos y financieros, con el fin de lograr mayores y mejores encadenamientos, muchos de estos, gracias al intercambio de información, confianza generan beneficios mutuos que, a su vez, se traducen en fuentes de empleo y en una mejora competitiva. Una forma de mejorar estas relaciones es mediante la creación de espacios o hubs de innovación.

Es importante recordar que el desarrollo mediante la innovación se realiza por fases. Por ejemplo, en un primer momento, fortalecer las relaciones de confianza, atracción de inversión extranjera y consolidación de una fuerte estructura proveedora (con condiciones impulsadas desde el gobierno y estructuras productivas sólidas), dirigida hacia empresas de corte científico-tecnológico extranjeras, pueden representar un impulso, para, posteriormente, adquirir, implementar y establecer firmas de tecnología en el país de acuerdo con su heterogeneidad estructural, no obstante, los expertos consultados insisten en la necesidad de fortalecer cada etapa de este proceso, desde los recursos disponibles, como infraestructura, conectividad, entrenamiento del talento humano, mejores regulaciones y facilidades .

En línea con lo anterior, el robustecer la infraestructura de telecomunicaciones e información, es una fortaleza para desempeñar casi cualquier tarea básica en la actualidad. Por este motivo, el trabajar para la reducción de la brecha conectiva, especialmente en las zonas periféricas del país, implementar capacitación en el uso de datos, ciberseguridad, herramientas tecnológicas, software, entre otros elementos, puede ser clave para el apoyo o catalización de la innovación.



Por otra parte, el exceso de burocracia y trámites muchas veces representa un obstáculo la innovación. Desde los permisos, trámites de inscripción de patentes, solicitud de ciertos insumos para el desarrollo de investigación o propiedad intelectual. Por esa razón, la propuesta consiste en una revisión de cada uno de estos procesos para poder desestimar, aquellas actividades del proceso burocrático que restan valor y volver cada uno de estos pasos más fácil, sobre todo considerando la rapidez de la evolución científico-tecnológica.

Según lo indicado por algunos de los actores clave, la Promotora Costarricense de Innovación podría fungir como ventanilla única, para un grupo importante de procesos regulatorios asociados a I+D+i, incluyendo la aplicación de fondos. Esta recomendación es una opción para centralizar los trámites de innovación y ahorrar tiempo, esfuerzo y recursos a empresas o personas con potencial innovador.

Según lo indicado por algunos de los actores clave, la Promotora Costarricense de Innovación podría fungir como ventanilla única, para un grupo importante de procesos regulatorios asociados a I+D+i, incluyendo la aplicación de fondos. Esta recomendación es una opción para centralizar los trámites de innovación y ahorrar tiempo, esfuerzo y recursos a empresas o personas con potencial innovador.

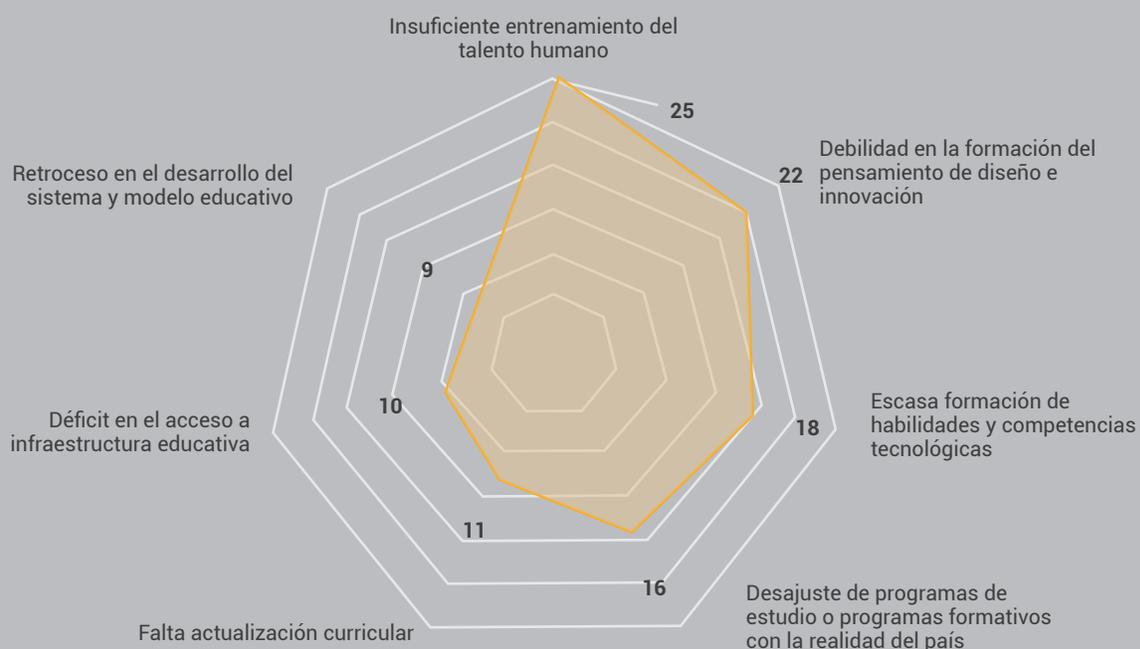
Barreras de la innovación orientadas a la infraestructura de conocimiento (Educación e Investigación I+D+i)

Este conjunto de barreras se divide en dos grandes grupos: la educación para las personas de acuerdo con lo establecido en la estructura de la educación costarricense y, el conocimiento creado desde las universidades y centros de I+D.



Gráfico 13.

Barreras identificadas en el sistema educativo como fortalecimiento a la innovación



En términos de educación se identificó que hay falencias relacionadas con el nivel de capacitación de la fuerza laboral. Especialmente, se menciona en el discurso que hace falta capacitación en áreas de tecnologías de información, dado la explosión de la digitalización en el país.

1. Insuficiente entrenamiento del talento humano:

Asimismo, se plantea que, para el desarrollo económico del país, es necesario contar con mano de obra calificada en las áreas técnicas, es urgente estandarizar la calidad en las personas egresadas tanto del INA como del MEP (colegios técnicos). También se identificó que, muchas veces la capacitación cuenta con cierto desfase, con respecto a la realidad de lo que necesitan los empleadores y la dinámica tecnológica.



También se percibe pocos o insuficientes programas de capacitación para fortalecer capacidades, para la gestión de la innovación en las empresas. Además, de poca formación para gestores de innovación o evaluadores de proyectos de esta índole.

2. Debilidad en la formación del pensamiento de diseño e innovación:

Dentro de esta barrera identificada se menciona que el sistema educativo costarricense, especialmente, desde la educación primaria y secundaria, no considera la incorporación del pensamiento innovador en la curricula. Parte de innovar es el elemento de "aprender haciendo", un elemento que no se encuentra muy presente en los contenidos o programas de estudio, que por el contrario fomenta el aprendizaje memorístico, repetitivo y concentrado en la figura del profesor.

Otra parte, el no incorporar el pensamiento innovador o de diseño, no crea incentivos ni una mentalidad de apertura hacia la incorporación de nuevas ideas o tecnologías. También se indica la importancia de incentivar la innovación y, la aplicabilidad de la investigación desde las universidades, aprovechando fundamentalmente la capacidad de los estudiantes, por ejemplo, con el impulso del pensamiento creativo y de Spin-off.



3. Escasa formación de habilidades y competencias tecnológicas:

Esta barrera se encuentra muy vinculada a la anterior. Entre los hallazgos relacionados con la educación y formación de capital humano, hay una gran necesidad manifiesta de contar con una mayor fortaleza, en habilidades y competencias tecnológicas, que van más allá de aprender un nuevo idioma o manipular algún artefacto tecnológico. El uso de aplicaciones, el manejo de los datos (big data), el entendimiento de distintos lenguajes de programación, entre otros, representan temas de interés identificados como necesarios para el impulso del SNI.

4. Desajuste de programas de estudio o programas formativos con la realidad del país:

Nuevamente se identificó que una de las grandes limitaciones para generar innovación, es que la infraestructura de conocimiento no avanza de acuerdo con la dinámica tecnológica, digital y el mercado de trabajo. Lo anterior aún se ve reflejado en el desfase de los programas formativos, especialmente a nivel técnico, esto dificulta el contar con el capital humano necesario, para el impulso de áreas científicas, tecnológicas o emergentes.



5. Falta actualización curricular:

Se señala que en el país no existe una adecuada actualización curricular, que responda a una evaluación pertinente del cuerpo docente ni de los programas formativos, especialmente a niveles de primaria y secundaria.

6. Déficit en el acceso a infraestructura educativa:

Algunas opiniones para esta barrera se enmarcan en la preocupación, sobre el acceso y disponibilidad de recursos educativos. Se señala nuevamente la brecha digital de niños, jóvenes y adolescentes de zonas rurales, el limitado acceso a equipos de computación, escuelas aún unidocentes, limitaciones en la conectividad, entre otros.

También se señala que hay centros educativos en mal estado, otros con poco o nulo acceso a contar con equipos tecnológicos, computadoras o software actualizados, entre otros insumos y materiales que el cuerpo docente necesita para los distintos cursos.

7. Retroceso en el desarrollo del sistema y modelo educativo:

Entre otras opiniones de interés se destaca que, se percibe un retroceso en el modelo educativo costarricense. En primer lugar, porque se ha perdido con el tiempo la visión de los docentes, dentro de la sociedad y su rol de profesionales fundamentales, formadores de la futura fuerza de trabajo.

Asimismo, se argumentó que se experimenta un retroceso del modelo educativo, atribuido a que los programas formativos no avanzan, en el mismo sentido que la realidad del país y las dinámicas internacionales, tampoco hay un refuerzo en áreas básicas como lo son las matemáticas, el pensamiento analítico y el aprendizaje de idiomas o herramientas tecnológicas.

Recomendaciones señaladas para atender las barreras del sector infraestructura del conocimiento

En este segmento se exponen las principales recomendaciones realizadas por los expertos dirigidas a los actores relacionados con la infraestructura del conocimiento del país. Estas oportunidades de mejora se orientan principalmente hacia temas de desarrollo de habilidades, mejora curricular y programas de estudio, acceso a tecnología.

Muchos de los expertos consultados insisten en fortalecer a nivel educativo, el concepto y la noción de innovar, para que en el futuro los estudiantes adquieran mejores herramientas, capacidades y competencias de desarrollar ideas y, no únicamente, pensar en insertarse al mercado laboral como únicamente empleados, sino potenciales empleadores.

Por otra parte, los expertos también mencionan que, se deben reforzar algunos campos de entrenamiento del recurso humano en el país. La enseñanza de los idiomas son parte básica de los currículos competitivos de la actualidad, pero también lo son el uso de herramientas tecnológicas, manejo de datos, entre otras habilidades que van ganando importancia en la dinámica tecnológica, entre las personas consultadas se menciona que es casi imposible que, la educación se encuentre en línea con la dinámica tecnológica, sin embargo, se puede reducir esta brecha, mediante mecanismos de intermediación laboral, en los

cuales se indague cuáles son los profesionales que realmente se requieren, también se hizo mención del potencial de la educación dual, como facilitadora de capacitación, entrenamiento y experiencia de los jóvenes.

Sobre la oferta de carreras en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), fue parte de las opiniones de los expertos consultados, la necesidad de fortalecer la capacitación y mejorar el talento humano disponible en el país en áreas. No obstante, no hay que perder de vista la realidad del mercado de trabajo, la capacidad de absorción de estos profesionales y, la necesidad de que estas carreras se complementen con otras de naturaleza social o humanidades, con el fin de elevar el pensamiento crítico, entre otras capacidades, que también son requeridas en el desarrollo y maduración del SNI.

En la dinámica tecnológica parte del esfuerzo que debe realizar el Ministerio de Educación, es brindar la capacitación y entrenamiento suficiente, para que los programas formativos se encausen con el cambio tecnológico. También es importante el manejo de tecnologías de información y la forma en que estos conocimientos son transferidos a los estudiantes, con el fin de generen habilidades básicas necesarias para la asimilación de la automatización de procesos, el internet de las cosas, la digitalización, entre otros.



A photograph of a man from the back, wearing a blue suit jacket and a light-colored shirt. He is looking out over a blurred city street at night, with colorful lights and buildings in the background. The image is used as a background for the text blocks.

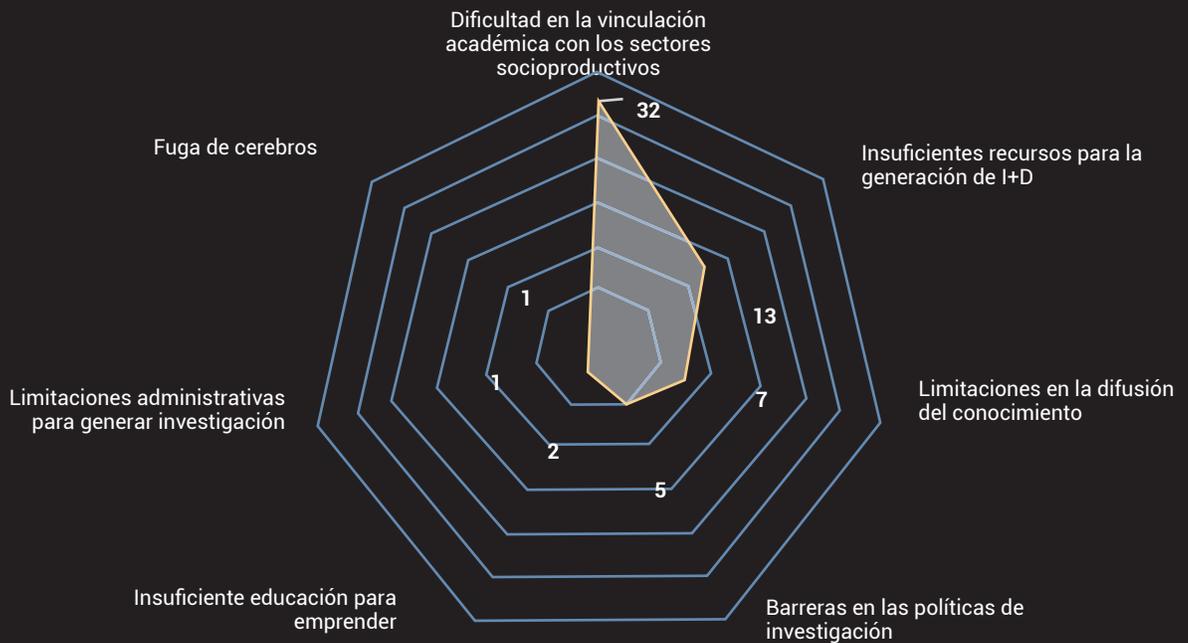
Asimismo, la mejora en las habilidades técnicas puede contribuir a mejorar la calidad del recurso humano disponible. Una oferta laboral a nivel técnico con mayores condiciones de empleabilidad, en sectores emergentes o tecnológicos, puede ser clave en el desempeño empresarial y en la materialización de nuevas ideas. El personal formado con competencias técnicas brinda soporte a los procesos de I+D+i y, si se canalizan con voluntad empresarial, pueden desarrollar innovaciones incrementales y ser enlaces con conocimiento técnico con la academia.

En línea con lo anterior, la incorporación de la innovación en el diseño curricular promueve la creatividad y la materialización de ideas en muchos campos. Para integrarse como contenido, puede hacerlo a través de cursos específicos de innovación o a través de la transversalización de elementos clave que la promuevan como el pensamiento de diseño, la digitalización, pensamiento creativo, entre otros. Asimismo, fomentar las oportunidades, conocimiento o capacitación en nuevos negocios o emprendimientos en los jóvenes, desde tempranas edades, por medio de programas o iniciativas educativas, confiere conocimiento sobre estos temas, y apoya a que, en el futuro, puedan sacar adelante sus ideas en forma de negocio. También es preciso velar por el fortalecimiento de la infraestructura educativa, equipos actualizados, software y herramientas de vanguardia, que pueden ser insumos valiosos en los programas de estudios, a nivel de primaria y secundaria en el país.

En lo que respecta a la creación de conocimiento por parte de universidades y centros de investigación, se exponen a continuación el conjunto de barreras identificadas, a partir del criterio experto (gráfico 13).

Gráfico 14.

Barreras identificadas en la creación de I+D (universidades y centros de investigación)



Fuente: Elaboración propia.



El principal volumen de investigaciones lo genera el sector académico costarricense, específicamente las universidades estatales de acuerdo con datos del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones.

8. Dificultades en la vinculación académica con los sectores socio productivos

Esta limitación es una barrera de la cual se hace mención en apartados anteriores y, constituye un punto de mejora fundamental en cualquier sistema de innovación. Se indica que, si bien es cierto los centros de investigación, especialmente los de las universidades, hacen un esfuerzo por generar investigación de calidad, la transferencia de conocimiento debe ser un objetivo dentro de la ejecución de cualquier proyecto de investigación. Más allá de las publicaciones científicas, hace falta incentivar la aplicación y transferencia de la I+D, que se genera en el país.

Los investigadores no cuentan aún con un marco de incentivos suficiente que, propicie o fomente la transferencia o vinculación de sus investigaciones con los sectores socio-productivos. Esto puede ser atribuido a rigideces en los reglamentos internos de las universidades o centros de investigación, burocracia excesiva o trabas a la hora de realizar labores de extensión o transferencia.

De igual forma no hay políticas claras o estrategias que, propicien una verdadera colaboración entre unidades de investigación y los sectores, especialmente, las empresas, en las cuales se necesitan soluciones que bien pueden ser generadas desde los centros de investigación y universidades a bajo costo. También se destaca que muchos de los servicios que brindan los laboratorios, son pocos conocidos por las empresas o los productores, por lo que el acceso a ellos presenta dificultades, por el lado de la difusión e información de este tipo de servicios de vinculación externa.

9. Insuficientes recursos para generar I+D

Sobre los recursos destinados a la I+D se menciona que, se necesita una mayor inyección de recursos, especialmente, canalizados hacia áreas prioritarias. En el caso de Costa Rica la inversión total en I+D como porcentaje del PIB históricamente no alcanza el 1%, de acuerdo con datos del MICITT (2019), se pasó de un 0,45% en el 2017 a un 0,39 % en el 2018. Esta disminución resulta una alerta para país y, a su compromiso con las recomendaciones del OCDE, que se basan en mejorar su desempeño en ciencia, tecnología e innovación.

Lo anterior se refleja también en las opiniones de las personas consultadas, las cuales consideran que efectivamente, el país requiere mayores recursos enfocados al desarrollo de ciencia y tecnología, tanto financieros, de infraestructura y de recurso humano disponible.



10. Limitaciones en la difusión de conocimiento

Falta la creación de espacios y medios para la presentación y publicación de ideas, proyectos de investigación o de desarrollo con incentivos para quienes participen. La información que se genera de la investigación o innovación es poco conocida por los actores más interesados o que mayormente lo requieren. Sin embargo, hay información que no puede ser del todo divulgada, como es el caso del secreto industrial, o elementos que promueven la diferenciación competitiva en alguna industria.



11. Barreras en las políticas de investigación

Se señala que las políticas o estrategias de investigación, en el ámbito gubernamental y también en el ámbito académico, muestran algunas rigideces importantes. Algunas opiniones mencionan que, dependiendo del área o disciplina, hay productos que se pueden desarrollar en poco tiempo, pero otros requieren de una inversión a largo plazo (tanto en tiempo o recursos), se destaca el área de las ciencias médicas, por ejemplo.

Aún existen limitaciones a la protección de la propiedad intelectual, como el patentamiento, el diseño industrial, entre otros. Además, no es claro el manejo de las investigaciones con aplicabilidad industrial, por ejemplo, el manejo del esquema de ganancias, porcentajes, derechos, autorías, entre otros.

12. Insuficiente educación para emprender

Se encontró como hallazgo importante que, desde las universidades hay falencias en promover o propiciar el espíritu emprendedor de los estudiantes. Hay modelos internacionales muy conocidos y exitosos como el Silicon Valley, en el cual se reforzó no únicamente la vinculación universidad-empresa, sino también el desarrollo de ciertas habilidades emprendedoras.

Si bien es cierto, aunque un emprendimiento no es lo mismo que una innovación, el conocer y tener habilidades de negocios, facilita el camino para materializar las ideas innovadoras en bienes, servicios o procesos, ya sean nuevos o mejorados.

Limitaciones administrativas para generar investigación

13.

Algunos de los consultados sugieren que especialmente a nivel de centros de investigación universitarios, existen barreras vinculadas a los reglamentos de servicios o vinculación externa de las universidades, que actúan como desincentivos para más que solo generar investigación, poder transferirla y materializarla. Asimismo, el optar por financiamiento para investigación, fondos concursables, entre otros recursos, conlleva una serie de trámites y rigideces que, obstaculiza el interés de los investigadores por seguir generando conocimiento, incluso en etapas básicas de la investigación.



14. Fuga de cerebros

Retomando lo que anteriormente se mencionó sobre el contexto de la fuga de cerebros en Costa Rica. Según datos 2021 de la plataforma HIPATIA del Programa Estado de la Nación, residen en el extranjero un 49,2% de profesionales con perfil científico y tecnológico, muchos abandonaron el país por motivos de estudio, lo cual indica que obtuvieron mayores incentivos en el país destino que en Costa Rica para decidir quedarse. De acuerdo con la consulta realizada, se identifica como una barrera de atención, para el fortalecimiento del SNI.

Recomendaciones señaladas para atender las barreras del sector creación de I+D

(universidades y centros de
investigación)

En este segmento se exponen las principales recomendaciones realizadas por los expertos dirigidas a los actores relacionados con la creación de I+D en el país. En primera instancia, se sugiere el fortalecimiento del enfoque interdisciplinario de la investigación, ya que cada vez los problemas complejos de la sociedad requieren de un abordaje desde diversas áreas o disciplinas.

Los actores dentro del Sistema Nacional de Innovación deben reconocer la importancia del desarrollo de la I+D, especialmente, la comprensión del conocimiento en primera instancia como, incremento del acervo de conocimiento y su función social en este ámbito. Con ello posteriormente, identificar cuales elementos de ese conocimiento pueden llevarse a la materialización o aplicación en la industria. Las universidades deben reforzar su compromiso con la sociedad y, procurar en la medida de lo posible transferir lo logrado en las investigaciones, sin embargo, algunos expertos señalan que esto no siempre sucede, por rigideces administrativas, control presupuestario y políticas de extensión o transferencia desfasadas.

También se señala que es preciso que las entidades que desarrollan I+D, generen una adecuada forma de difusión y divulgación de la investigación. Con ello, se contribuye a la democratización del conocimiento, y la academia resulta más accesible con las personas, que requieren información sobre algún tema en específico. Identificar proyectos comunales en cuales la universidad o unidad investigadora se pueda insertar ya sea para únicamente brindar divulgación e información, es el inicio de alianzas, por tanto, la vinculación con gobiernos locales también es clave, para identificar necesidades de información, soluciones, capacitación y transferencia.

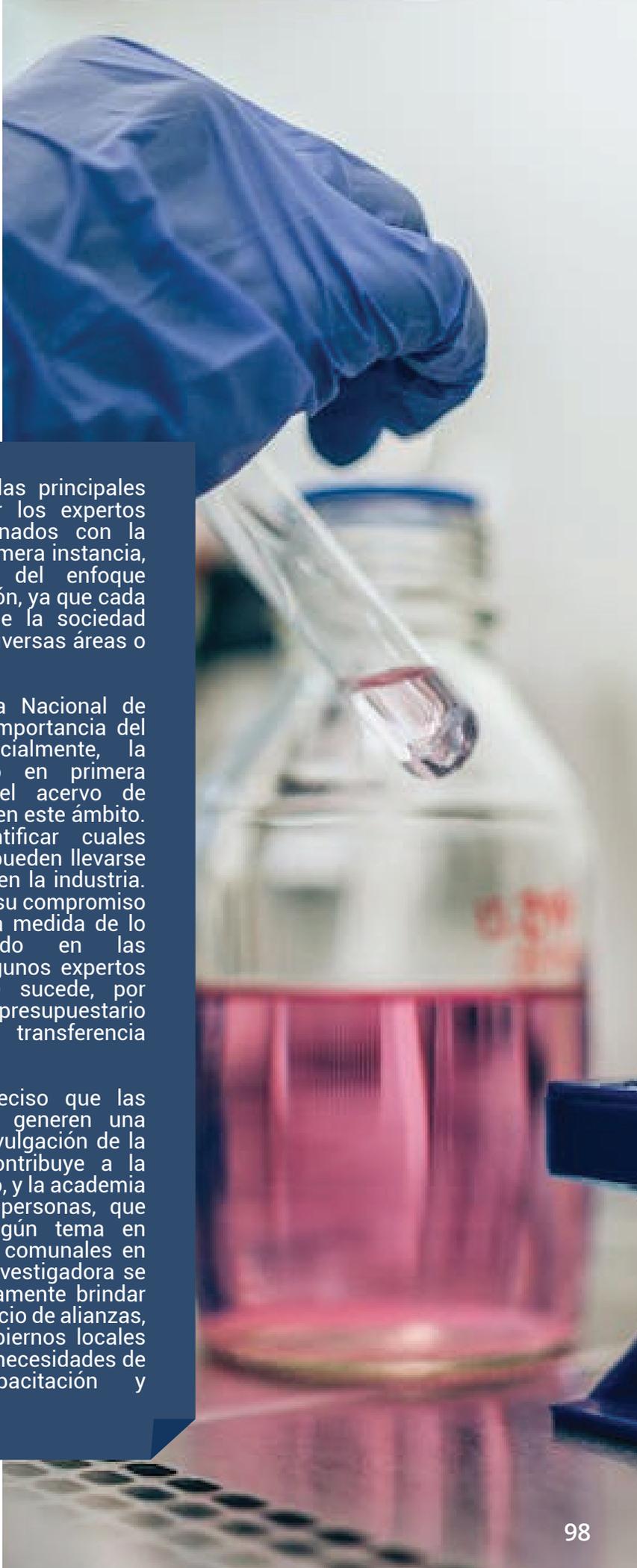


Gráfico 15.

Barreras de la innovación orientadas al Sistema Financiero (Financiamiento a la innovación)



Fuente: Elaboración propia.



Las barreras identificadas desde el Sistema Financiero costarricense corroboran las preocupaciones que se han señalado desde la política económica, en el denominado *“Informe sobre el acceso de las micro, pequeñas y medianas unidades productivas, a los servicios financieros”*, sobre ello el Banco Central de Costa Rica indica que:

“

Entre 2014 y 2016, el número de operaciones de crédito y el saldo de la cartera de crédito con recursos del Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD) crecieron un 92% y un 96% respectivamente. A pesar de este acelerado crecimiento, el crédito del SBD representó en el 2016 apenas el 1% del crédito total concedido al sector privado por el SFN. Los créditos del SBD están destinados a financiar proyectos de las MiPymes, con énfasis en aquellas que pertenecen a los sectores prioritarios definidos en la Ley 9274, no obstante, la mayor parte del saldo (63%) está colocado en MiPymes que no fueron clasificadas dentro de uno de estos sectores prioritarios” (2018, p. 40).

Lo que muestra que, aunque existan recursos destinados para proyectos empresariales, el sistema creado para financiar no está colocando los recursos según las prioridades descritas en la ley, las cuales incluyen proyectos de innovación. Este hecho está vinculado con la primera barrera señalada por los expertos, a saber:

Falta de recursos para impulsar el funcionamiento de proyectos de innovación

A propósito, es interesante comparar el criterio de los expertos y la disponibilidad de créditos del SBD. De acuerdo con la Ley 9274 y profundizar en las prioridades que se tienen de acceso a dichos fondos, se establece que son las microempresas, definidas como: unidades productivas, caracterizadas mediante los parámetros de la Ley N°8262. (Artículo 7). No obstante, en la Ley 8262 titulada "Ley de Fortalecimiento de las Pequeñas y Medianas Empresas", se revelan los grupos prioritarios mencionados en el informe del BCCR, a saber:

- Micro, pequeñas y medianas empresas cuando estas, por insuficiencia de garantía, no puedan ser sujetas de financiamiento, en condiciones y proporciones favorables al adecuado desarrollo de sus actividades, por parte de las entidades financieras reguladas por la Superintendencia General de Entidades Financieras (Sugef).
- Las micro, pequeñas y medianas empresas con el propósito de financiar proyectos o programas que, a solicitud de estas, requieran para capital de trabajo, capacitación o asistencia técnica, desarrollo tecnológico, transferencia tecnológica, conocimiento, investigación, desarrollo de potencial humano, formación técnica profesional y procesos de innovación y cambio tecnológico.
- Entidades públicas, organizaciones cooperativas, organizaciones privadas y organizaciones no gubernamentales, como aporte no reembolsable o mediante la contratación de servicios, para apoyar el desarrollo de programas tendientes a fortalecer y desarrollar las micro, pequeñas y medianas empresas, microcréditos y las empresas de economía social, en áreas tales como capacitación, asistencia técnica, innovación, investigación y transferencia tecnológica; asimismo, promover y facilitar la formación de micro, pequeñas y medianas empresas y empresas de economía social, así como realizar investigaciones en diferentes actividades productivas y sociales tendientes a diseñar un sector empresarial eficiente y competitivo. (Artículo 9)



Es sustancial señalar que dicha Ley se modificó en 2014, en correspondencia a los requerimientos de la Ley Sistema Banca para el Desarrollo. Entonces, al profundizar en las leyes mencionadas y el informe del Banco Central, queda en evidencia que el acceso al crédito para los grupos prioritarios establecidos, incluyendo los que apuestan por innovación (tanto empresas, como entidades potenciadoras) no están teniendo mayoritariamente el apoyo financiero que se requiere, tal y como lo reveló el criterio de los expertos.



The background of the page features a blurred image of laboratory glassware, including a large Erlenmeyer flask in the foreground and several test tubes in the background. The lighting is soft, creating a professional and scientific atmosphere.

Excesiva tramitología y papeleo para formalizar préstamos

Los expertos señalan como barrera la excesiva tramitología y papeleo para formalizar préstamos. La burocracia excesiva puede superar en costes la intención de iniciar este tipo de gestión, los costes asociados a la formalización podrían socavar la iniciativa de una empresa o aumentar, de forma, injustificada los costos de apertura, actualización o continuidad de un negocio. Esta barrera es señalada por los expertos como la causante de no acceder a los fondos y, este posicionamiento contraviene la intención de las leyes. Dado lo anterior, en muchas ocasiones los empresarios acuden a sus propios recursos para autofinanciarse.

Dificultad en el acceso a recursos financieros para la innovación

Esta barrera mencionada por los expertos denota el conocimiento de los recursos financieros disponibles a nivel país para la innovación, pero al presentarse dificultades estructurales que limitan el acceso a esos recursos, en términos para el Sistema Nacional de Innovación y sus objetivos, es como si los recursos no existiesen. La ambigüedad que presenta el término de innovación en el país, llevándole desde la equiparación a emprendimiento, hasta la abstracción de una idea, podría estar influyendo de forma negativa en la percepción de los recursos disponibles para lo propiamente innovador. Por otro lado, si la valoración del riesgo para el financiamiento de la innovación es rígido, en un escenario de incertidumbre como lo es el mercado, con productos e ideas nuevas que aumentan ese riesgo, es esperable que el acceso al crédito sea muy limitado, y se coloque la mayor parte de esos recursos en actividades menos riesgosas, que no son prioridad, como lo refleja el informe del BCCR que se mencionó en la primera barrera de este apartado.



Valoración de alto riesgo a las ideas innovadoras

Los expertos consultados consideran esta barrera propia del sistema financiero, la materialización de las nuevas ideas contiene, necesariamente, un componente de riesgo, pues la incertidumbre de su éxito en el mercado es alta. Sin embargo, ya se sabe con el repaso de las leyes, que esta barrera se identifica solamente si se incumple con lo estipulado en la Ley de Banca para el desarrollo, que debería satisfacer o disminuir la incidencia del criterio experto, con el acompañamiento y evaluación de las propuestas se debería estar hablando sobre estándares de evaluación, aprobación y rechazo de ideas innovadoras, no sobre su riesgo inherente.

No existe suficiente información sobre los recursos financieros

Existe desconocimiento a nivel general sobre las diferentes opciones de financiación, lo cual ocasiona a su vez que sea difícil, para las empresas optar recursos principalmente en fases tempranas de los proyectos.



Obsolescencia del sistema financiero frente a la innovación

Los requerimientos de las empresas entorno a la demanda de productos financieros relacionados con innovación, según el criterio experto, muestran una evolución superior a la oferta y la creación respectiva de nuevos productos y servicios en el sistema financiero nacional. En este documento se señaló la pertinencia de productos financieros innovadores como el leasing operativo u otras formas de financiamiento acordes a la realidad nacional en cuanto a empresas, capital semilla e innovación.

El Sistema Banca para el desarrollo parece insuficiente para la innovación

Esta última barrera resume la percepción generalizada del criterio experto, las políticas gubernamentales en materia de financiación sí han mostrado avances y afinidad con lo requerido en términos de innovación, sin embargo, su aplicabilidad y funcionalidad parece ser insuficiente para capitalizar de manera satisfactoria a los actores que requieren recursos.

Recomendaciones señaladas para atender las barreras del sector financiamiento

En este segmento se exponen las principales recomendaciones realizadas por los expertos dirigidas a los actores relacionados con el financiamiento de la innovación. Estas oportunidades de mejora se orientan principalmente hacia temas de financiamiento, capital de riesgo, políticas financieras, tramitología.

Un elemento central en el que los expertos consultados concuerdan es que, la banca comercial no está diseñada ni preparada para financiar innovaciones. Lo anterior dado que, siempre es requerido y necesario una serie de condiciones en garantía o respaldo de la entidad financiera, por este motivo, es necesario contar con recursos y una forma de canalización alternativa, que considere fuentes como el capital ángel, fondos de riesgos, entre otros. Sin embargo, aún con la existencia de estos recursos, se sugiere un análisis profundo de los proyectos y una mediación, entre las personas que poseen las ideas y los respectivos financiadores, con el propósito de financiar los proyectos con un potencial "real" en términos de innovación.



También se debe considerar el hecho de la innovación difiere en los distintos sectores productivos. Valorar la heterogeneidad estructural del país y, para en ese sentido, brindar opciones para el financiamiento o búsqueda de recursos. Sectores como el manufacturero, por ejemplo, posee mayor potencial para lograr inversiones externas, en el sector agropecuario por las particularidades de la actividad requerirá de otro tipo de recursos, ya sea por concepto de cooperativas u otras financieras, banca de desarrollo y una serie de condiciones diferenciadas. Este tipo de elementos deberían ser considerados por los entes financiadores, para apoyar a cada sector de acuerdo con sus capacidades endógenas.

Por otro lado, los expertos mencionaron que es imprescindible unificar esfuerzos en términos de colocación de recursos. Existen muchas iniciativas que otorgan recursos económicos a la innovación, o fondos concursables, los cuales, por estar en iniciativas aisladas, no poseen un mayor impacto o no funcionan para brindar continuidad a los proyectos. Unificar los fondos y que estos queden en manos de la Promotora, bajo su fiscalización y seguimiento, podría ayudar en el apoyo a proyectos con potencial innovador.



También es importante la simplificación de los procesos administrativos, para trámites relacionados con la obtención de fondos para innovación. La sugerencia de los consultados se direcciona a revisar y mapear lo que se le solicita al innovador para descartar aquellos trámites excesivos, esto se puede lograr de la mano del acompañamiento de un gestor de innovación, que oriente y asesore a las personas para canalizar más rápido los requisitos, donde se necesitan y no entrabar los procesos de búsqueda de financiamiento.

Finalmente, se considera necesaria la fiscalización del uso de los recursos, el brindar seguimiento y evaluar el impacto de los proyectos una vez que ha pasado el tiempo de ejecutados, brinda mejores insumos para la colocación de fondos a futuro, la creación e implementación de programas, y el establecimiento de buenas prácticas en financiamiento a ideas. También es importante, valorar la digitalización en los procesos, con ello se logra un ahorro importante de costos de transacción y se motiva a las personas a realizar los procesos respectivos.

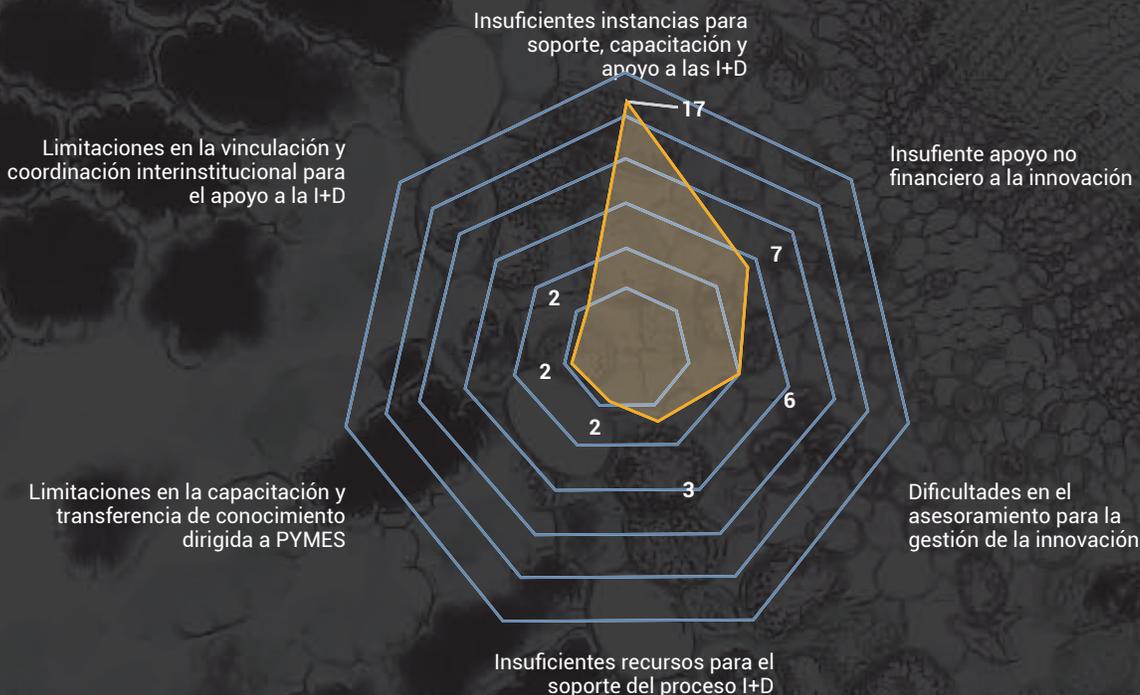
Barreras de la innovación orientadas al Apoyo a la I+D+i



Este conjunto de barreras se vincula principalmente, con el eje o área crítica de catalización y articulación, presentes en la edición anterior del Atlas Nacional de Innovación. La importancia del apoyo a los procesos de I+D+i, dentro del SNI es fundamental para el impulso y la gestión del conocimiento, en el ámbito de la innovación la asesoría técnica, la coordinación y el apoyo de instancias preparadas en el campo, permite materializar de mejor forma las ideas innovadoras y, en muchos casos son factores determinantes del éxito para muchos emprendimientos de base tecnológica. A continuación, se exponen las barreras con mayor mención dentro de esta categoría:

Gráfico 16.

Barreras vinculadas con las instancias de apoyo a la I+D+i



Fuente: Elaboración propia.

Insuficientes instancias para apoyo, soporte, capacitación y apoyo a la I+D+i

Algunas de las opiniones señalan que, en general los profesionales que puedan brindar el apoyo a las personas y empresas interesadas en innovar son pocos en el país. Por otro lado, hay poca información disponible para los actores, de los servicios que ofrecen las incubadoras o de las diversas iniciativas de apoyo a la innovación. Faltan entidades con enfoque interdisciplinario dedicado a asesorar, apoyar e incluso desarrollar prototipos para personas que tienen ideas, pero no el conocimiento o los medios económicos para crear tecnología.

También se señala que, las instancias de asesoría y apoyo a la I+D+i, no brindan la capacitación y asesoría necesarios o dirigidos a sectores empresariales, ya que se sigue quedando a nivel académico. Se requieren más gestores de innovación, con experiencia comprobada que, puedan analizar y estudiar los proyectos de esta índole para poder alcanzar financiamiento y, concretar las iniciativas.



Insuficiente apoyo no financiero a la innovación

Esta barrera está estrechamente relacionada con la anterior. No obstante, se menciona que la asesoría en algunos temas, especialmente relacionados con tramitología, gestión del conocimiento e internacionalización, son elementos que requieren ser reforzados por estas instancias. Nuevamente se resalta la importancia de contar con gestores de innovación que, potencien las capacidades de innovación y brinden herramientas o insumos útiles. También se comenta que debe mejorar la vinculación de estos gestores con el sistema financiero, para detectar proyectos de innovación con potencial, viabilidad y sostenibilidad en el tiempo, lo que permitiría optar por más recursos y minimizar el riesgo.



Dificultades en el asesoramiento para la gestión de la innovación

Se considera que a nivel país, se realizan esfuerzos por apoyar a la I+D+i, no obstante, este acompañamiento y asesoría técnica no presenta el enfoque adecuado, ya que muchas veces la concepción de innovación y sus resultados, se centran en productos y no en procesos.

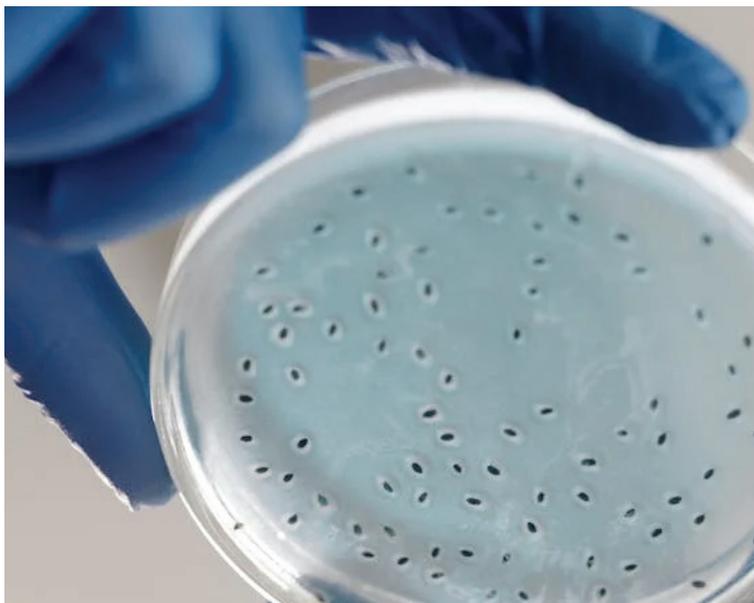
Hay dificultad para acoplar lo que en verdad se requiere, en términos de asesoría y apoyo a la innovación y, la forma en que se está brindando la asesoría o capacitación por parte de los gestores de innovación o conocimiento disponibles en el país. También existe un desconocimiento de herramientas para gestionar innovación, o metodologías innovadoras y participativas que encaminen la participación ciudadana en estos procesos.

Insuficientes recursos para el soporte del proceso de I+D

Se menciona que, en general los profesionales que puedan brindar el apoyo, a las personas y empresas interesadas en innovar son pocos y por otro lado poco disponibles. La información en este caso es poco conocida por los actores más interesados y, la oportunidad en tiempo y espacio de este acompañamiento es reducida, la transferencia tecnológica tampoco cuenta con el apoyo financiero para el desarrollo de éstos, se hace necesario contar con mayor número de incubadoras o mejora en su gestión y aceleradoras de emprendimientos, encadenamientos y consolidación de MiPymes.

También se menciona carencia de plantas piloto para el prototipado final, de un producto o la producción en pequeña escala para el lanzamiento y, primeras ventas de nuevos productos o emprendimientos. Por otra parte, hay limitación de espacios para el prototipado de productos, que sean accesibles para personas emprendedoras y, empresarias de diversos sectores en todo el país.

Finalmente, se identificó una limitación de acceso a más recursos económicos, técnicos para el desarrollo de los procesos de validación.



Limitaciones en la capacitación y transferencia de conocimiento dirigida a PYMES

Si bien es cierto, todas las empresas no son necesariamente innovadoras, no obstante, el fortalecer el proceso de asesoría, capacitación y conocimiento dirigidas al parque empresarial, puede eventualmente ayudar a fortalecer procesos de innovación. Dentro de esta categoría, se resalta que hay insuficiente información o capacitación que tiene que ver con de inteligencia de mercados, manejo de nuevas tecnologías, modelos de negocio y manejo financiero y tributario.

Limitación en la vinculación y coordinación interinstitucional para el apoyo a la I+D

Se indica que las instancias que brindan apoyo a la I+D+i, no están del todo vinculadas con departamentos de gobierno que, a nivel especialmente de gobierno atienden temas de innovación. Por lo cual, muchas veces estas iniciativas se desvinculan de oportunidades especialmente de financiamiento, que pueden brindar instancias públicas.

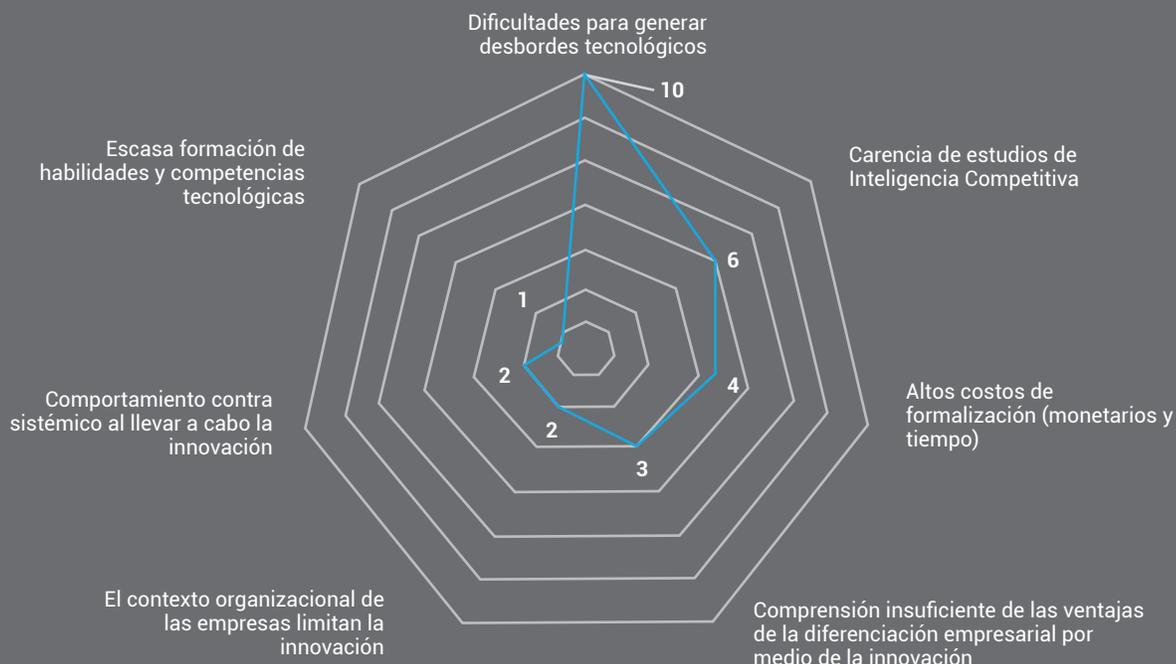
Recomendaciones señaladas para atender las barreras del sector apoyo a I+D (universidades y centros de investigación)

Este segmento expone las principales recomendaciones realizadas por los expertos dirigidas a los actores relacionados con el sector de apoyo a I+D. Estas oportunidades de mejora se orientan principalmente hacia la cantidad de incubadoras o gestores de innovación disponibles, su especialización, gestión de conocimiento y socialización de su labor.

La figura de un gestor de conocimiento o evaluadores de proyectos es reconocida como fundamental en el SNI. Por lo tanto, la especialización de los gestores de innovación o de conocimiento (en espacios como incubadoras o aceleradoras), es clave. Mejorar la capacitación, programas formativos y entrenamiento, con enfoque multidisciplinario, atendiendo a la dinámica del conocimiento y la innovación como un resultado transversal de los sectores productivos, forma personas con la capacidad de mediación entre el conocimiento creado (universidades o centros de I+D), el soporte gubernamental al SNI, los recursos disponibles para ello y las empresas en primera instancia, como creadoras de innovación.

Gráfico 17.

Barreras de la innovación orientadas al sector empresarial



Fuente: Elaboración propia.

**1**

Dificultad para generar desbordes tecnológicos

En el marco de las barreras que limitan a las empresas en la capacidad de innovar, el primer señalamiento de los expertos está relacionado, con la necesidad de crear una mejor distribución de beneficios de empresas más tecnificadas o desarrolladas, hacia otras que no posean esas mismas cualificaciones. El objetivo de este planteamiento es la creación de encadenamientos estables en beneficio de la industria, ya que, permiten elevar la competitividad, manejar inventarios más efectivamente, reducir tiempos y costos unitarios y propiciar el arraigo de las empresas.

La resolución de esta barrera implica la visualización de la innovación empresarial, en la lógica de la integración industrial, en la que se perciba el beneficio del otro como propio, ya que el "derrame" sea tecnológico o de cualquier índole, si logra eficiencia en el sector, podría ser la diferencia para un posicionamiento global de una Industria, que aprovechó y potenció encadenamientos (o incluso competidores nacionales) en pro de un objetivo industrial más ambicioso y de aprovechamiento de la liberalización económica global. La vocación del país por la atracción de inversión extranjera y la dificultad para generar el desbordamiento tecnológico señalado responde a una limitación estratégica de los esfuerzos en atracción de inversión, y del diseño de los objetivos en materia de política económica.

2

Carencia de estudios de inteligencia competitiva

Esta barrera dentro del Sistema Nacional de Innovación está relacionada con la capacidad de las empresas de interpretar, por medio de herramientas empresariales basadas en información, el mercado y cada uno de sus componentes. El objetivo es tomar mejores decisiones respecto a la competitividad que lleven a formar empresas más eficientes y capaces de competir a nivel mundial, aprovechando las oportunidades por medio, en este contexto, de la innovación. La barrera indica que dichos esfuerzos a nivel empresarial en el país son inexistentes y esta carencia de información limita desde la permanencia de las empresas en el mercado hasta la posibilidad de innovar.



3

Altos costos de formalización de las firmas

Sobre los costos de formalización pensados sobre las limitaciones de las empresas para innovar, se tiene que en el proceso de constitución de una empresa puede socavar la posibilidad de incentivar la propia innovación. Se puede tomar como ejemplo un escenario donde una persona ve una oportunidad de desarrollar un producto nuevo, pero si los costos asociados a la creación de una nueva empresa superan incluso, el propio costo del desarrollo del producto es probable que esta innovación no se ejecute o se vea diezmada ante el escenario burocrático, que puede empujar la iniciativa hacia la vulnerabilidad jurídica de la informalidad.

4

Comprensión insuficiente de las ventajas de la diferenciación empresarial por medio de la innovación

Esta barrera implica el estudio y convencimiento de las ventajas que brinda la inversión en investigación y desarrollo, derivando en innovaciones que logren diferenciar a una empresa de otra. A nivel macroeconómico estas diferenciaciones potenciadas por medio del SNI podrían posicionar al país en diferentes mercados internacionales. Esa comprensión atañe, también, según los expertos, a los políticos que deben superar la fase discursiva y crear mecanismos de acción concretos que logren esa diferenciación por medio de la innovación.



5 El contexto organizacional de las empresas limita la innovación

El sentido de señalar el propio contexto organizacional como impedimento a la innovación, tiene relación con la creencia que la cultura institucional de la mayoría de las empresas en el país actúa en contra de la posibilidad de crear o llevar a cabo innovaciones. A propósito, se señaló que en los proveedores no se ve un aliado estratégico y esto limita la posibilidad de crear innovaciones en los procesos internos de las industrias costarricenses. Por otro lado, los expertos consultados señalaron que el mismo valor de la innovación se ve subestimado en la estrategia de las empresas costarricenses.



6

Comportamiento contra sistémico al llevar a cabo la innovación.

Las opiniones de los expertos señalan que el actuar contra sistémico de las empresas es contraproducente para la innovación. Es conveniente recordar que el Sistema Nacional de Innovación es un conjunto de actores que posibilitan, desde su campo de especialidad, el intercambio de conocimiento, para que este sea materializado en innovaciones. Estas innovaciones son aprovechadas por las empresas en pro de la eficiencia o de la creación de productos nuevos que beneficien a los consumidores. De forma tal que actuar contra el sistema de innovación, dificulta la articulación requerida para cumplir los objetivos a nivel país. Al caer en ese error, se limitaría el aprovechamiento tecnológico, los encadenamientos de la inversión extranjera, el desarrollo del talento humano en tecnología, la creatividad, etc. El comportamiento fuera de la lógica del sistema también es contraproducente para la misma empresa, si se busca un posicionamiento global, aprovechando las ventajas de la ruta económica de la liberalización de los mercados.

7

Escasa formación de habilidades y competencias tecnológicas

Los expertos señalan que las empresas adolecen de programas de actualización o capacitación en la formación de habilidades y competencias tecnológicas. Bajo ese escenario de estancamiento es difícil que las empresas puedan competir en el extranjero con otras mucho más tecnificadas y por ende con una estructura de costos menor. El paradigma técnico que tienen las personas en las empresas se puede decir, obsoleto. Con el agravante que el desarrollo de los productos tecnológicos avanza de forma veloz, este rezago puede ampliarse en cuanto se omite, de parte de las empresas, la necesidad de actualización, que también debe ser una necesidad sentida de forma cultural por las personas trabajadoras que se interesen en su propio conocimiento y desempeño.

Recomendaciones señaladas para atender las barreras del sector empresarial

Este segmento expone las principales recomendaciones realizadas por los expertos dirigidas a los actores relacionados con el sector empresarial del país. Estas oportunidades de mejora se orientan principalmente hacia la transferencia tecnológica, cooperación industria-sociedad, entre otros elementos orientados a la célula del SNI, que corresponden a las empresas y sectores productivos.





Mejorar asimetrías en el desarrollo territorial y las interconexiones entre los sectores productivos (industrias), sociedad y academia constituyen el eje central de esta recomendación. Para poder desarrollar transferencia y desbordes tecnológicos, es necesaria la cooperación entre los actores, el fortalecer la creación de encadenamientos, mediante estrategias de reactivación económica es vital, es algo muy amplio a largo plazo, pero es algo que debe realizarse. Según los expertos el desarrollo local, mediante la creación de nuevas empresas y disminución del desempleo, potencia los recursos disponibles, para el desempeño de la innovación y el crecimiento en el largo plazo.



Las empresas también deben hacer manifiesto de sus necesidades dentro del SNI, para encausar a la creación de clústeres o conglomerados productivos, en los cuales se generen intercambios de conocimiento, de insumos y recursos, que pueden elevar el valor agregado de un bien o servicio. También es importante, que las cámaras empresariales en conjunto con los gobiernos locales identifiquen las capacidades endógenas territoriales, a partir de este diagnóstico, se pueden identificar las potencialidades y falencias que pueden mejorar, y a la postre, puedan representar oportunidades de implementar alguna innovación.

Es importante un diálogo permanente entre las instancias de ciencia y tecnología y, los diversos sectores, para contribuir con sus necesidades e impulsar nuevas ideas, eso se puede lograr mediante la adopción de convenios formales, con reglas claras, en los cuales cada actor sea contraparte y se generen incentivos mutuos, para concretar acciones concretas, medibles y en un plazo aceptable.



Anexos

Anexo 1.

Instrumento cualitativo

ATLAS de INNOVACIÓN de Costa Rica 2022

El CeNAT tiene el mandato de actualizar el ATLAS de Innovación de Costa Rica, y para ello, se encuentra realizando un proceso de consulta a diferentes actores claves del país para que expongan sus ideas en 5 ejes de innovación (Estrategia país, Catalización, Financiamiento, Articulación y Cultura).

El instrumento es de tipo cualitativo y toda la información que exponga será tratada en forma confidencial por el equipo de investigadores a cargo y los resultados serán de uso de la PROMOTORA DE INNOVACIÓN de Costa Rica.

*Obligatorio

1. Institución a la que pertenece *

2. Cargo que ocupa en la institución o departamento al que pertenece *

3. Nombre de contacto *

4. Formación profesional base *

Respecto a las BARRERAS para la innovación

¿Cuáles barreras/problemas están presentes en el desarrollo de la innovación en Costa Rica?

Aquí debe exponer las ideas que están dificultando el diseño, desarrollo/ejecución o seguimiento/monitoreo de la innovación en Costa Rica desde su ámbito de acción y desde otras perspectivas que considere oportuno identificar, según los ítems que se exponen:

Anexo 1.

Instrumento cualitativo

5. BARRERAS/PROBLEMAS EN LA ESTRATEGIA PAÍS (Elementos que se deben incorporar al conocimiento científico y tecnológico en el valor agregado de productos y servicios para alcanzar el desarrollo económico y el desarrollo humano sostenible)

6. BARRERAS/PROBLEMAS ANTE LA CATALIZACIÓN/MEDIOS (Carencia de mecanismos técnicos especializados para desencadenar y acompañar el proceso innovador)

7. BARRERAS/PROBLEMAS EN EL FINANCIAMIENTO (Barreras para el emprendimiento y los procesos de innovación están ligados a la existencia del capital de riesgo proveniente de diferentes sectores, se debe incluir iniciativas, políticas y marcos de referencia en el sistema financiero tradicional u otras ideas de sostenimiento)

8. BARRERAS/PROBLEMAS EN LA ARTICULACIÓN: (Limitantes que están presentes en la construcción de una visión a largo plazo, respondiendo al modelo de competencia global y de desarrollo país, así como los actores que deben estar presente en este sector de innovación)

9. BARRERAS/PROBLEMAS EN LA CULTURA (Escenarios que no permiten dar un giro a la innovación que involucra a toda la sociedad y es la única forma de asegurar el crecimiento sostenido, el pensamiento creativo, la incorporación en el sistema educativo y en la diversidad del mosaico sociocultural)

Anexo 1.

Instrumento cualitativo

Ideas para MEJORAS prospectivas de la innovación al 0230/2050

Aquí debe exponer sus anhelos y sueños respecto a la innovación los desafíos, retos que serán canestados con toda la población que se consulta para exponer las ideas.

10. Mejoras para una ESTRATEGIA PAÍS en innovación

11. Mejoras en los MEDIOS para la innovación (Catalización) en Costa Rica

12. Mejoras para el FINANCIAMIENTO de la innovación en Costa Rica

13. Mejoras para la ARTICULACIÓN de la innovación en Costa Rica

14. Mejoras para atender los temas CULTURALES (Socioculturales) de la innovación en Costa Rica

Anexo 1.

Instrumento cualitativo

Muchas Gracias

El desafío es atender este nuevo Sector de Innovación emergente en Costa Rica para describir los aportes y la visión estratégica que deben ser consideradas por los actores claves, academia y gobernanza, así como el sector público, privado, cooperativismo, sociedad civil y cooperación internacional entre otros.

15. Finalmente, agradecemos su tiempo por responder este instrumento y dejamos un espacio para que puede exponer otras ideas que estimen convenientes.
Muchas gracias

 Google Forms

Anexo 2.

Tabla: Índice de competitividad cantonal por región de planificación, 2018

Región Socioeconómica	Cantón	Posición relativa Pilar innovación *
Región Central	Escazú	1
Región Central	Montes de Oca	2
Región Central	Vásquez de Coronado	3
Región Central	Curridabat	4
Región Central	Belén	5
Región Central	Flores	6
Región Central	Cartago	7
Región Central	Moravia	8
Región Central	San Pablo	9
Región Central	Santo Domingo	10
Región Central	Santa Bárbara	11
Región Central	Santa Ana	12
Región Central	Atenas	13
Región Central	Tibás	14
Región Central	San Isidro	15
Región Central	Grecia	16
Región Central	La Unión	17
Región Central	Barva	18
Región Central	Goicoechea	19
Región Central	Alajuela	20
Región Central	San Rafael	21
Región Central	Heredia	22
Región Central	Desamparados	23
Región Central	Poás	24
Región Central	Valverde Vega	25
Región Central	El Guarco	26
Región Central	Naranjo	27
Región Central	Alajuelita	28
Región Central	Oreamuno	29
Región Central	Palmares	30
Región Chorotega	Carrillo	31
Región Central	Alvarado	32
Región Central	Zarcero	33
Región Central	Aserrí	34
Región Chorotega	Tilarán	35
Región Central	Paraíso	36
Región Chorotega	Liberia	37

Anexo 2.

Tabla: Índice de competitividad cantonal por región de planificación, 2018

Región Socioeconómica	Cantón	Posición relativa Pilar innovación *
Región Pacífico Central	San Mateo	38
Región Central	San Ramón	39
Región Chorotega	Bagaces	40
Región Pacífico Central	Esparza	41
Región Central	San José	42
Región Chorotega	Santa Cruz	43
Región Chorotega	Hojancha	44
Región Central	Tarrazú	45
Región Pacífico Central	Orotina	46
Región Chorotega	Cañas	47
Región Central	Mora	48
Región Brunca	Pérez Zeledón	49
Región Huetar Norte	San Carlos	50
Región Central	Jiménez	51
Región Huetar Caribe	Pococí	52
Región Chorotega	Nandayure	53
Región Chorotega	Nicoya	54
Región Chorotega	Abangares	55
Región Huetar Norte	Sarapiquí	56
Región Central	Dota	57
Región Central	Acosta	58
Región Central	León Cortés	59
Región Huetar Caribe	Guácimo	60
Región Central	Puriscal	61
Región Pacífico Central	Montes de Oro	62
Región Pacífico Central	Garabito	63
Región Brunca	Coto Brus	64
Región Huetar Caribe	Matina	65
Región Pacífico Central	Puntarenas	66
Región Central	Turrialba	67
Región Huetar Caribe	Siquirres	68
Región Central	Turrubares	69
Región Chorotega	La Cruz	70
Región Pacífico Central	Quepos	71
Región Brunca	Corredores	72
Región Huetar Norte	Upala	73
Región Brunca	Golfito	74
Región Huetar Norte	Los Chiles	75

Anexo 2.

Tabla: Índice de competitividad cantonal por región de planificación, 2018

Región Socioeconómica	Cantón	Posición relativa Pilar innovación *
Región Pacífico Central	Parrita	76
Región Huetar Caribe	Limón	77
Región Brunca	Osa	78
Región Brunca	Buenos Aires	79
Región Huetar Caribe	Talamanca	80
Región Huetar Norte	Guatuso	81

*Nota: Los cantones están ordenados de forma descendente de acuerdo con su capacidad de innovación, donde 1 corresponde al valor que indica mayor capacidad de innovación y 81 la menor.

Fuente: Elaboración propia a partir del Índice de Competitividad Cantonal (ICC) construido por la Escuela de Economía, Universidad de Costa Rica, 2018.

Referencias



Acuña, V. R. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de negocios*, 7(16), 125-140.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2013). "La Economía Naranja, Una Oportunidad Infinita".

Benavente, J. y Grazi, M. (2017) "Políticas públicas para la creatividad y la innovación: impulsando la economía naranja en América Latina y el Caribe".

Brynjolfsson, E. y Kahin, B. (2000). *Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research*.

Carlsson, B. (2007). *Innovation Systems: A Survey of the Literature from a Schumpeterian Perspective*, Chapters, Edward Elgar Publishing, 857-871.

CMD Innovation Lab. "Investigación de ecosistemas de innovación y emprendimiento América Latina y El Caribe 2020-2021. Sección de principales resultados". 2021. Rescatado de https://www.grupocmd.com/single-post/ecosistemas_innovacion_alc el 24 de enero, 2022.

Chaves, M. y Fonseca, R. (2015). *Entrepreneurship in Costa Rica: Stagnation in the transition to Innovation*.

Chung, S. (2002). Building a national innovation system through regional innovation systems. *Technovation* (22).

Consejo Nacional de Enseñanza Superior Universitaria Privada (CONESUP). (20 de mayo de 2022). Página principal. <https://conesup.mep.go.cr/>

Constitución Política de Costa Rica. Artículos 77 y 78. 1949 (Costa Rica).

Eggink, M. (2013). The Components of an Innovation System: A Conceptual Innovation System Framework. *Journal of Innovation and Business Best Practices*. <https://doi.org/10.5171/2013>

Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica (s.f.). Índice de Competitividad Cantonal. Universidad de Costa Rica. Recuperado 11/11/2022 de <https://icc.fce.ucr.ac.cr/>

Gereffi, G., Cattaneo, O., Miroudot, S. y Taglioni, D. (2013). *Joining, upgrading and being competitive in global value chains: a strategic framework*. World Bank Policy Research Working Paper, (6406).

Gobierno de Costa Rica. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014: "María Teresa Obregón Zamora"*. San José. <https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/cFm1AnffRG6AL-5L8lfgGg>

Ilich, I. (2011). *La sociedad desescolarizada*. Buenos Aires: Ediciones Godot Argentina. Recuperado de: <http://comunizar.com.ar/wp-content/uploads/Illich-iv%C3%A1n-La-sociedad-desescolarizada.pdf>

Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). (2018). *Plan Estratégico Institucional 2019-2050*.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). (2018). Encuesta Nacional de Empresas (ENAE).

Jensen, M.; Johnson, B.; Lorenz, E. y Lundvall, B.Å. (2007). Forms of Knowledge and Modes of Innovation. Research Policy.

Johnson, B. H., y Gregersen, B. (2002). Institutions and innovations in developing countries, Paper presented at the International Conference on "Institutionalism in Economics and Sociology", May 23-25, 2002, Rungstedgaard, Denmark.

Leda Peralta, El sistema de innovación para las MiPymes costarricenses: hacia un modelo de articulación (LC/MEX/TS.2019/4), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.

Ley N°6868 "Creación del Instituto Nacional de Aprendizaje. 1983 (Costa Rica).

Ley N°9971 "Creación de la Promotora Costarricense de Innovación e Investigación". Artículo 3. 2021 (Costa Rica).

Ley N°7064 "Fomento a la Producción Agropecuaria". 1987 (Costa Rica).

Ley N°6227 "General de la Administración Pública". Artículo 27. 1978 (Costa Rica).

Ley N°6867 de Patentes de Invención, Dibujos y Modelos Industriales y Modelos de Utilidad. Artículo XX . 1983 (Costa Rica).

Ley N°7169 "Promoción de Desarrollo Científico y Tecnológico". 1990 (Costa Rica).

Ley N°8634 del Sistema de Banca para el Desarrollo. Artículo XX. 2014 (Costa Rica).

Lundvall, B. Å. (1998). Why study national innovation systems and national styles of innovation? Technology Analysis and Strategic Management, 10(4), 403–422. <https://doi.org/10.1080/09537329808524324>

Lundvall, B.Å. (2016). The Learning Economy and the Economics of Hope. Anthem Press.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones (MICIT). 2020. Manual Conceptual de Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT), Costa Rica. MICITT.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones (MICIT). 2019. Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica. MICITT.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones (MICIT). 2018. Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica. MICITT.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones (MICIT). 2017. Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica. MICITT.

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Telecomunicaciones (MICIT). 2007. ATLAS para la Innovación en Costa Rica. MICITT.

Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). Estudio Situacional de la PYME (2012-2017).

Ministerio de Educación Pública (MEP). (2022). Programa Nacional de Tecnologías Móviles. <https://pntm.mep.go.cr/proyectos/>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDELAN). (2010). Plan Nacional de Desarrollo "María Teresa Obregón Zamora" 2011-2014.

Murillo, D. S. (17 de Julio de 2017). Registro de patentes en Costa Rica tarda 5 años en promedio. El Financiero. Obtenido de <https://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/registro-de-patentes-en-costa-rica-tardacinco-anos-en-promedio/FHZNVO4CKREITCIATZOCGAZ5KQ/story>

Nelson, R. R. (1959). The simple economics of basic scientific research. *Journal of political economy*, 67(3), 297-306.

Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand.

North, D. C. (1996). Privatization, incentives, and economic performance. *Privatization: Critical Perspectives on the World Economy*, 1, 370-83.

OCDE. (1997). *National Innovation Systems*. OCDE. <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>

OCDE (2008). *Oslo Manual: Guidelines for collecting, reporting, and using data on innovation*. OCDE.

OCDE. (2015). *Frascati Manual: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264310681-es>

Pavitt, K. (2003). *The Process of Innovation* (Paper No. 89). Brighton: Science and Technology Policy Research SPRU, University of Sussex.

Programa Estado de la Nación (PEN). (2014). *Estado de las capacidades en Ciencia, Tecnología e Innovación*. San José.

Programa Estado de la Nación (PEN). (2021). *Octavo Informe Estado de la Educación*. San José.

Programa Estado de la Nación (PEN). (2019). *Séptimo Informe Estado de la Educación*. San José.

Proyecto Estrategia Siglo 21. (2006). *Conocimiento e Innovación hacia el 2050 en Costa Rica*, San José.

Reglamento N°8662, "Fortalecimiento de las pequeñas y medianas empresas". 2002 (Costa Rica).

RICYT. (2001). *Manual de Bogotá*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología/Organización de Estados Americanos, 102.

Ruiz, K. (2020). *Cambio tecnológico y ocupaciones emergentes en Costa Rica*. CEPAL.

Saénz, S., Sánchez, S., Vílchez, M., Meneses, P., Jiménez, A. L., Segura, A. y Barrantes, A. (2022). *Indicadores de la Investigación Universitaria 2016-2020*.

Santos, M. y Salas, G. (2021). *Radiografía de los emprendimientos de base tecnológica en Costa Rica y de los actores de apoyo técnico y financiero*.

Schwab, K., y Zahidi, S. (2020). *Global competitiveness report: special edition 2020*. World Economic Forum.



ATLAS²⁰²²

NACIONAL DE INNOVACIÓN

 www.conare.ac.cr  2519-5700

 /Consejo Nacional de Rectores

 1.3 km. norte de la Embajada de los Estados Unidos. Pavas, San José, Costa Rica



MINISTERIO DE CIENCIA,
INNOVACIÓN, TECNOLOGÍA
Y TELECOMUNICACIONES

GOBIERNO
DE COSTA RICA



PROMOTORA COSTARRICENSE
DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN

GOBIERNO
DE COSTA RICA