

Confrontando el reto del crecimiento

Productividad e innovación en Costa Rica

Ricardo Monge-González
Gustavo Crespi
Javier Beverinotti

**Sector de Instituciones para
el Desarrollo**

**División de Competitividad,
Tecnología e Innovación**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-806**

Confrontando el reto del crecimiento

Productividad e innovación en Costa Rica

Ricardo Monge-González
Gustavo Crespi
Javier Beverinotti

Noviembre de 2020

<http://www.iadb.org>

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

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

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

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



CONFRONTANDO EL RETO DEL CRECIMIENTO

Productividad e innovación en Costa Rica

Ricardo Monge-González

Gustavo Crespi

Javier Beverinotti

Resumen

Durante las últimas tres décadas, la economía costarricense ha logrado una importante diversificación de su aparato productivo gracias principalmente a la atracción de inversión extranjera de media y alta tecnología, la promoción de exportaciones y la apertura comercial. Sin embargo, tales avances no le han permitido a Costa Rica salir de la trampa del ingreso medio ni superar importantes retos sociales, como su nivel de pobreza, desempleo y desigualdad, debido a que para ello se requiere lograr la transformación productiva del resto de su economía hacia productos y servicios de mayor valor agregado. En esta publicación, se argumenta que para lograr un crecimiento más alto, sostenido e inclusivo es necesario desarrollar las capacidades domésticas de innovación y otras políticas que faciliten el mejoramiento sostenido de la productividad. Después de un análisis riguroso sobre el crecimiento, la productividad y la innovación, se ofrece un conjunto de recomendaciones de políticas necesarias tanto para la reactivación económica de cara a la crisis producida por la pandemia de la COVID-19, como para lograr un mayor crecimiento a mediano y largo plazo. El énfasis se pone en mejorar los factores externos que afectan la productividad, la política de innovación, la asignación de recursos y las capacidades tecnológicas y de innovación.

Códigos JEL: O17, D24, E24, O47

Palabras clave: Costa Rica, innovación, productividad, clústeres, políticas públicas, emprendimiento

Índice

Acerca de los autores	8
Prólogo	9
Resumen ejecutivo	12
Introducción	16
Parte 1. Productividad	19
1.1 Productividad agregada	19
1.2 ¿Qué se sabe sobre la productividad en Costa Rica?	21
1.3 Asignación de recursos	26
Parte 2. Capacidades tecnológicas y de innovación	31
2.1 Innovación, productividad y crecimiento	31
2.2 La importancia de un SNI	36
2.3 ¿Qué se sabe sobre la innovación en Costa Rica?	38
2.4 El ecosistema emprendedor costarricense	46
2.5 Taxonomía de la conducta innovadora de las empresas de manufactura y servicios	46
Parte 3. Políticas públicas para mejorar la productividad y la innovación	49
3.1 Mejorar los factores externos que afectan la productividad	50
3.2 El espejismo de la política de innovación en Costa Rica	69
3.3 Incrementar la productividad en Costa Rica mediante una mejor asignación de recursos	77
3.4 Mejorar las capacidades tecnológicas y de innovación en Costa Rica	81
Referencias	85
Anexos	95
Anexo 1. Taxonomía de la conducta innovadora de las empresas de manufactura y servicios	95
Anexo 2. Instrumentos empleados en Costa Rica para promover la innovación	107
Anexo 3. Programas para apoyar la innovación impulsados por el MICITT: PINN y ProPyME	112

Índice de gráficos

Gráfico 1. Tendencia de la producción y de la productividad en Costa Rica, 1960-2017	21
Gráfico 2. Tendencia de la producción y de la acumulación de factores fijos en Costa Rica	22
Gráfico 3. Tendencia de la producción y de la inversión en capital humano en Costa Rica	23
Gráfico 4. Tendencia y composición del PIB per cápita: Costa Rica versus Estados Unidos (1960 = 1)	23
Gráfico 5a. Costa Rica versus ciertos países: tendencia en la PTF (1960 = 1). Competidores en exportaciones y atracción de inversiones	24
Gráfico 5b. Costa Rica versus ciertos países: tendencia en la PTF (1960 = 1). Economías emergentes	25
Gráfico 5c. Costa Rica versus ciertos países: tendencia en la PTF (1960 = 1). Líderes tecnológicos y del conocimiento	26
Gráfico 6. Aporte de los diferentes sectores productivos al PIB (precios básicos), años 1966, 1992, 2012 y 2019	28
Gráfico 7. Comparación de Costa Rica con un grupo de países de interés, en insumos y productos de innovación, 2019	40
Gráfico 8. Empresas innovadoras por tipo de innovación y destino, 2015-2016 (porcentajes respecto del total de empresas)	42
Gráfico 9. Empresas innovadoras por tipo de innovación incremental y radical, 2015-16 (porcentajes respecto del total de empresas)	43
Gráfico 10. Empresas innovadoras por tipo de innovación y destino, según tamaño, 2012-2013 (porcentajes respecto del total de cada tamaño de empresa)	44
Gráfico 11. Importancia de la participación en las CGV y de los encadenamientos productivos (valor agregado doméstico) para un mayor crecimiento	52
Gráfico 12. Valor agregado de los diferentes eslabones de una cadena de valor	52
Gráfico 13. Premios de la educación en Costa Rica por nivel educativo completado	63
Gráfico 14. Inversión en I+D por sector de ejecución: Costa Rica (2015) vs OCDE (mediados de 1970)	73
Gráfico 15. Gasto público en I+D orientado por misión	74
Gráfico A1.1. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de capacidades internas	98
Gráfico A1.2. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de capacidades de vinculación	99
Gráfico A1.3. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de esfuerzos de innovación	100
Gráfico A1.4. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de resultados obtenidos	101
Gráfico A1.5. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de percepción de los obstáculos para innovar	102

Índice de esquemas

Esquema 1. Fuentes de la productividad agregada	20
Esquema 2. Estructura de un SNI	37
Esquema 3. Posición relativa de Costa Rica en materia de innovación entre 129 países, año 2019	39
Esquema 4. Dimensiones de la taxonomía del esfuerzo innovador	48
Esquema 5. Actores de un clúster y sus interrelaciones	59
Esquema A1.1. Resultados de la primera etapa de la taxonomía del esfuerzo innovador	97

Índice de cuadros

Cuadro 1. Empresas innovadoras con respecto al total de empresas, según tipo de innovación, 2006-2016 (porcentajes)	42
Cuadro 2. Empresas innovadoras del sector industrial, según el tipo de innovación y tamaño de empresa, 2012-13 (porcentaje de empresas)	43
Cuadro 3. Inversión en I+D, 2006, 2010 y 2017 (porcentajes del PIB)	45
Cuadro 4. Cantidad de estudiantes matriculados en las cinco universidades estatales de Costa Rica en el primer período, por año, según sexo y clasificación CTIM (2014-2018)	64
Cuadro 5. Cantidad de diplomas otorgados por las cinco universidades estatales de Costa Rica por año, según sexo y clasificación CTIM (2014-2017)	65
Cuadro 6. Taxonomía de los instrumentos de innovación	70
Cuadro 7. Balance de ejecución y financiamiento público de I+D en varios países	75
Cuadro A1.1. Tamaño de los grupos: dimensión de capacidades internas	98
Cuadro A1.2. Tamaño de los grupos: dimensión de capacidades de vinculación	99
Cuadro A1.3. Tamaño de los grupos: dimensión de esfuerzos de innovación	100
Cuadro A1.4. Tamaño de los grupos: dimensión de resultados obtenidos	101
Cuadro A1.5. Tamaño de los grupos: dimensión de percepción de obstáculos	102
Cuadro A1.6. Tamaño de los grupos: patrones de innovación	103
Cuadro A2.1. Instrumentos empleados en Costa Rica para promover la innovación	107

ACERCA DE LOS AUTORES

Javier Beverinotti, ciudadano argentino, magíster en Economía de las Universidades de San Andrés (Argentina) y de Texas en Austin (Estados Unidos), y doctor en Políticas Públicas de la Universidad George Mason (Estados Unidos). Es Economista Senior en el Departamento de Países Andinos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Gustavo Crespi, ciudadano ítalo-argentino, magíster en Crecimiento Económico y Comercio Internacional de la Universidad de Chile y doctor en Políticas de Ciencia y Tecnología (STP, por sus siglas en inglés) de la Universidad de Sussex (Reino Unido). Es Especialista Principal en la División de Competitividad e Innovación del Sector de Instituciones para el Desarrollo del BID.

Ricardo Monge-González, ciudadano costarricense, magíster en Economía y en Economía Agrícola, doctor en Economía de la Universidad Estatal de Ohio (Estados Unidos). Es profesor de Política Industrial y Desarrollo Económico en LEAD University e investigador asociado de la Academia de Centroamérica, la Fundación Comisión Asesora en Alta Tecnología (CAATEC) y el Programa Estado de la Nación. Es consultor de varios organismos internacionales, como el BID, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económicos (OCDE), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés) y el Banco Mundial.

PRÓLOGO

“ *Is there some action a government... could take that would lead the... economy to grow... [faster]? If so, what exactly? If not, what is it about the “nature of [that economy]” that makes it so? The consequences for human welfare involved in questions like these are simply staggering: once one starts to think about them, it is hard to think about anything else.*

Robert E. Lucas, Jr. (1988)

”

Después de la crisis de inicios de la década de 1980, que evidenció el fracaso del modelo de desarrollo seguido hasta entonces basado en la sustitución de importaciones, Costa Rica se abocó a impulsar con ahínco un modelo distinto, centrado en la apertura comercial, la promoción de las exportaciones y la atracción de inversión extranjera directa. Asentadas sobre pilares fundamentales forjados por más de un siglo, como la estabilidad democrática, la solidez institucional, el Estado de derecho y niveles comparativamente buenos de salud y educación, las nuevas políticas de integración internacional consiguieron una profunda transformación de la estructura productiva del país. De exportar principalmente café y banano, con una alta vulnerabilidad frente a choques de oferta y precios en esos sectores, nuestro país pasó a alcanzar una alta diversificación en productos y mercados, y un grado envidiable de sofisticación en su oferta exportadora. Ello a su vez generó tasas de crecimiento moderadas y, sobre todo, muy estables en las últimas tres décadas.

Sin embargo, el nuevo modelo ha exacerbado problemas estructurales subyacentes y ha creado otros. El diseño institucional costarricense, más allá de sus claras fortalezas, ha resultado en altos costos de producción (por ejemplo, por las elevadas cargas sobre el factor trabajo, un pesado fardo regulatorio, altas tarifas eléctricas y deficientes niveles de infraestructura), que han suscitado a la vez altos niveles de desempleo e informalidad. Además, se ha generado una preocupante dualidad entre sectores exitosos y muy dinámicos, ligados fundamentalmente a las exportaciones de bienes y servicios, y otros sectores más rezagados, típicamente orientados al mercado nacional y constituidos por empresas de baja productividad, sobre todo pequeñas. Combinadas con crecientes primas salariales por destrezas y conocimientos, la dualidad y la informalidad han redundado en un aumento en la desigualdad. Y, por sobre todo, el crecimiento económico de las últimas décadas no ha sido suficiente para reducir significativamente la pobreza ni para asegurar una convergencia rápida hacia los niveles económicos y sociales de los países desarrollados. De mantenerse el ritmo de crecimiento del producto interno bruto (PIB) per cápita anual promedio en los últimos cinco años (un 2,1%), el país requeriría de 34 años para duplicar su nivel de ingreso por habitante. Si, por otra parte, nuestro país consiguiera una tasa de crecimiento per cápita anual del 6%, duplicaría su nivel de ingresos en tan solo 12 años.

Por eso, como afirmaba Lucas (1988) en la cita incluida en el epígrafe, las consecuencias sobre el bienestar humano de aumentar el crecimiento económico son sobrecogedoras y, una vez que se piensa en este tema, es difícil pensar en otra cosa. En medio de la actual crisis sanitaria asociada con la COVID-19, y las graves consecuencias económicas y sociales que acarrea, podría parecer más urgente adoptar políticas de corto plazo para restituir el crecimiento moderado que llevábamos antes del choque. Sin embargo, lo cierto es que la crisis ofrece también una oportunidad para abordar las reformas estructurales que Costa Rica necesita para resolver problemas más profundos de crecimiento.

Y por eso, estimado lector, es tan oportuna la publicación que usted tiene ahora enfrente. Ricardo Monge-González me honró con su solicitud de prologarlo, y la acepté agradecido, motivado por mi admiración y respeto por su vasta obra intelectual, pero sobre todo por la relevancia indiscutible del tema del que se ocupa esta publicación, del que también son autores Gustavo Crespi y Javier Beverinotti, todos ellos distinguidos economistas e investigadores.

Antes de entrar en él, permítaseme un breve excurso. Ricardo ha sido uno de los más prolíficos e influyentes investigadores en materia de política comercial, crecimiento económico e innovación en Costa Rica. Sus muchos libros y artículos académicos han ofrecido un diagnóstico detallado y técnicamente riguroso sobre el estado de la cuestión en nuestro país, acompañado siempre de lecciones prácticas para las políticas públicas.

Conocí a Ricardo primero, y precisamente, por medio de sus escritos. Fue en el año 1995. Recién regresado de mi primera fase de estudios de posgrado en economía, y entusiasta seguidor de las actividades y publicaciones de la Academia de Centroamérica, cayeron en mis manos dos de sus libros: *Política comercial, exportaciones y bienestar en Costa Rica*, y *Economía política, proteccionismo y apertura en Costa Rica*, escritos con don Claudio González Vega. Se trata de dos textos fundamentales en el análisis de las políticas comerciales en nuestro país, basado el primero en su tesis de maestría y el segundo en su disertación doctoral en la Universidad del Estado de Ohio. Sobre este segundo libro, la Academia de Centroamérica organizó un evento en el que, a la postre, pude conocer a Ricardo personalmente. En esos dos textos, como es característico en sus obras, se combinan con precisión y destreza teoría, análisis empírico e implicaciones de política.

La presente publicación, patrocinada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), no es una excepción. Su análisis parte de la experiencia internacional de que para alcanzar un crecimiento económico más alto, sostenido e inclusivo es necesario impulsar una transformación estructural hacia la producción de bienes y servicios de mayor valor agregado. Pero, ¿cómo se consigue esto?

Hago aquí otra digresión, esta vez teórica. Las causas del crecimiento económico se pueden agrupar, siguiendo la lógica aristotélica, entre próximas y últimas. Las próximas, foco de la teoría neoclásica del crecimiento, son la acumulación de factores (capital y trabajo ajustado por educación) y el aumento en la productividad total de los factores (PTF). En los ejercicios de contabilidad del crecimiento derivados de la teoría neoclásica, PTF es la parte del crecimiento no explicada por la suma de factores (el residuo de Solow) y que, aunque difícil de medir y más aún de explicar (la “medida de nuestra ignorancia”, la llamó Moses Abramovitz), normalmente se atribuye al cambio tecnológico y, en general, a la eficiencia con que se combinan los factores. Por su parte, las causas últimas, objeto de las teorías de crecimiento endógeno, tienen que ver con los determinantes profundos del crecimiento, sea por acumulación o por PTF, e incluyen, entre otros, la geografía y las instituciones en su evolución histórica, que a su vez engloban las normas sociales y culturales, el ordenamiento jurídico, el régimen político y las políticas públicas.

En relación con las causas próximas, la literatura empírica se ha enfocado en las contribuciones relativas de la acumulación de factores y la PTF al crecimiento; es decir, lo que Paul Krugman, con característico espíritu lúdico y agudeza verbal, llamaba la *transpiración* versus la *inspiración*.¹

.....

¹ Basado en evidencia ofrecida por Alwyn Young en un artículo eventualmente publicado en 1995 (Young, 1995), Krugman (1994) argumentaba que, a pesar de las muchas loas a la sofisticación de las políticas seguidas por los tigres asiáticos, el milagro asiático de las décadas de 1970 y 1980 se explicaba en su mayor parte por algo más pedestre y tradicional: la acumulación de factores (transpiración). La evidencia para esa aseveración fue luego fuertemente cuestionada, entre otros, por Peter Klenow y Andrés Rodríguez-Clare (otro notable compatriota, uno de los más distinguidos economistas académicos en el mundo) en un artículo de 1997 (Klenow y Rodríguez-Clare, 1997), pero el juego verbal de Krugman ha subsistido en la historia del pensamiento económico.

Con base en un claro marco conceptual y en evidencia internacional y doméstica, esta publicación de Monge-González, Crespi y Beverinotti se decanta por la tesis de la inspiración: los autores afirman que la característica que distingue los países de ingresos medios altos que hicieron la transición a países de renta alta, de aquellos que no lo hicieron, es el mayor crecimiento en la productividad. De la misma forma, es el débil aumento en la PTF durante el período 1982-2017 (aunque ha mejorado recientemente) lo que explica el moderado desempeño de Costa Rica en términos de crecimiento económico. En otras palabras, la baja tasa de crecimiento de la productividad (en relación, por ejemplo, con la economía de los Estados Unidos y otros países líderes) constituye uno de los principales obstáculos al crecimiento económico de Costa Rica.

Dentro de los factores que determinan la PTF, los autores privilegian firmemente la innovación y, particularmente, la investigación y desarrollo (I+D). Sostienen que en Costa Rica la inversión total en I+D en 2017 fue de 0,43% del PIB, y la privada solo de 0,13% del PIB. No obstante, por su nivel de ingreso, la inversión en I+D en Costa Rica debería ser cinco veces mayor.

¿Cuáles son las causas últimas que determinan la innovación y el consecuente crecimiento en la PTF en Costa Rica? Los autores encuentran que los principales factores que entorpecen o impiden la innovación en el país son las brechas en capital humano (deficiencias en matemáticas, lectura y ciencias según las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), baja tasa de graduación en carreras técnicas y científicas [CTIM]), problemas de infraestructura, acceso al crédito y facilidad para hacer negocios.

Además, la teoría económica ha identificado algunas fallas de mercado que reducen los incentivos para que las empresas inviertan en I+D: insuficiente apropiabilidad de los beneficios, asimetría de la información, alta incertidumbre y problemas de coordinación. Por eso, existe un rol claro que las políticas públicas deben desempeñar para atender o mitigar esas fallas, o compensar su existencia.

A su vez, esto ilumina lecciones de política: para lograr un mejoramiento sostenido en la productividad, señalan los autores, se deben desarrollar las capacidades domésticas de innovación. En Costa Rica se han adoptado políticas de innovación, pero, según los autores, representan un “espejismo” pues se invierte poco y mal, con una pobre asignación de recursos públicos en este campo, dispersos en una multiplicidad de programas inconexos.

En este sentido, la publicación ofrece recomendaciones de políticas de desarrollo productivo (PDP) para mejorar la capacidad doméstica de innovación y, por ende, la productividad. El énfasis se pone en contar con un eficiente sistema nacional de innovación (con una mejor asignación de recursos públicos), una mejora en el clima de negocios para generar un ecosistema emprendedor y en la formación de capital humano. También, a fin de fortalecer el acceso a la información y generación de externalidades positivas a partir de la innovación, los autores resaltan la importancia del enfoque de clústeres. Ello permitiría mejorar la participación del país en las cadenas globales de valor y aumentar significativamente el valor agregado nacional de las exportaciones, mediante el incremento de los encadenamientos productivos de las empresas exportadoras con empresas locales.

En síntesis, esta publicación presenta un análisis riguroso sobre el crecimiento y la productividad en Costa Rica, y una indispensable hoja de ruta para las políticas orientadas a mejorar el desempeño del país en este campo. Como costarricense y como participante en la formación de la política económica, agradezco a los autores por este valioso aporte y al BID por su patrocinio.

Dr. Rodrigo Cubero Brealey
Presidente del Banco Central de Costa Rica

RESUMEN EJECUTIVO

Costa Rica es una economía pequeña y abierta al comercio internacional, que ha logrado durante las últimas décadas una importante diversificación productiva por medio de políticas como la apertura comercial y la atracción de inversión extranjera las cuales, junto con otras políticas adoptadas desde mitad de la década de 1980 como parte de un proceso de apertura comercial, le han permitido explotar exitosamente sus ventajas comparativas. No obstante, la economía costarricense muestra un nivel y crecimiento económico mucho más bajo que el de otros países que han logrado importantes avances en cuanto a su convergencia económica y social hacia países desarrollados.

El mensaje fundamental de este esfuerzo es que para alcanzar un crecimiento económico más alto, sostenible e incluso en Costa Rica es necesario lograr la transformación productiva hacia productos y servicios de mayor valor agregado. Esto depende a su vez tanto del desarrollo de las capacidades domésticas de innovación como de otras políticas que faciliten el mejoramiento sostenido de la productividad. Esta última es la característica que distingue los países de ingresos medios altos que hicieron la transición exitosa a países de ingresos altos, de aquellos que no la hicieron.

De continuarse con el ritmo de crecimiento que Costa Rica viene mostrando durante los últimos 25 años (un 1,2% del producto interno bruto [PIB] per cápita promedio por año) el país requeriría más de tres décadas para duplicar su actual nivel de ingreso por habitante. Para reducir este tiempo a tan solo una década, como lo han hecho otros países de reciente desarrollo, Costa Rica requeriría alcanzar una tasa de crecimiento cinco veces mayor (6%). Además, si se toman en cuenta la difícil situación económica por la que atraviesa el país y el sombrío panorama mundial, ambos productos de la crisis sanitaria asociada a la COVID-19, la posibilidad de reactivación y crecimiento futuro de la economía costarricense no pareciera ser muy prometedora si no se avanza de manera significativa en una transformación productiva basada en el conocimiento.

La pandemia de la COVID-19 puede afectar significativamente y de forma negativa la productividad de Costa Rica. Hay numerosas formas en que esta pandemia está amplificando las fuerzas que juegan en contra del crecimiento de la productividad en este país. La inversión y el comercio, ambos fundamentales para promover la productividad, podrían retroceder ante la incertidumbre acerca de la duración de la pandemia y del nuevo panorama que se presentará para las empresas cuando esta termine. Además, la pérdida de oportunidades de escolarización retrasará la acumulación de capital humano para muchos jóvenes. Finalmente, las restricciones a la movilidad de los factores pueden obstaculizar el desplazamiento hacia empresas y sectores más productivos, y el aumento de la informalidad producto del cierre total o parcial de los negocios formales puede incidir negativamente sobre la productividad. Por ello, la mejora de la productividad debería ser motivo de preocupación, por lo que se requiere intensificar los esfuerzos no solo para la reactivación económica sino también para el crecimiento a largo plazo.

El Premio Nobel de Economía Paul Romer ha señalado la importancia de enfocar la política pública en el crecimiento de largo plazo y no solo en la atención a los ciclos económicos (v.g. crisis sanitaria producto de la COVID-19). Romer sostiene que, de acuerdo con la teoría económica, hay otro proceso subyacente al ciclo económico diferente a lo planteado por el modelo keynesiano (fomento de la demanda): el proceso de descubrimiento e innovación. Es este proceso el que genera mejoras a largo plazo en el nivel de vida de las personas. En términos gráficos, se pueden concebir el crecimiento económico como una línea de tendencia al alza a largo plazo y el ciclo económico como un pequeño movimiento alrededor de esta línea. Lo que determina qué tan alto se sube a largo plazo (crecimiento económico) es la pendiente de esa línea, no los pequeños movimientos alrededor de ella. El proceso de descubrimiento de nuevas ideas e innovación es lo que en última instancia determina la pendiente de esa línea (Robinson, 1995).

En adición a lo anterior, debe considerarse que Costa Rica se encuentra en la famosa trampa del ingreso medio, la cual impide al país la convergencia en términos económicos hacia los estándares de países más ricos y otros de reciente desarrollo. Además, constituye un freno importante para la reactivación económica y es el principal obstáculo para el crecimiento a largo plazo. Todo lo cual a su vez imposibilita poder hacer frente con éxito a importantes retos que aún enfrenta este país en materia económica y social.

La presente publicación señala aquellas debilidades de la economía costarricense que afectan tanto su capacidad de innovación como el crecimiento de su productividad. Además, plantea una serie de recomendaciones de política para atender estas debilidades y de esa manera mejorar la capacidad productiva del país. Se argumenta que estas políticas son necesarias tanto para la reactivación económica de cara a la crisis producida por la pandemia de la COVID-19, como para lograr un crecimiento económico de largo plazo que permita a Costa Rica transitar hacia una economía más próspera y equitativa.

Los principales hallazgos del trabajo se pueden resumir de la siguiente manera.

La productividad vuelve a crecer en forma sostenida durante la última década: la productividad total de los factores (PTF) muestra un comportamiento disímil durante el período 1960-2017. La PTF crece durante la década de 1960, decrece hasta inicios de la década de 1980, se mantiene relativamente estable por una década y luego desciende hasta la mitad de la década de 2010. No es sino durante el período 2007-2017 que la productividad de la economía costarricense muestra una tasa de crecimiento sostenida y acorde a sus niveles de crecimiento económico.

La productividad es baja y diverge con respecto a otros países: el crecimiento de la PTF de Costa Rica no solo es muy bajo respecto de países más desarrollados, sino que también diverge con relación a estos países (Estados Unidos y Japón) y a otros de reciente crecimiento (Finlandia, Irlanda y República de Corea).

Existe dualidad económica y mala asignación de recursos: la productividad está muy dispersa entre los diferentes sectores productivos y dentro de cada uno de ellos según el tamaño de las empresas, lo que da cuenta de una mala asignación de los recursos productivos en los diferentes sectores de la economía costarricense. Esto se refleja en un crecimiento inferior al deseado, que además no es inclusivo (alto nivel de desempleo, pobreza y desigualdad). En síntesis, se ha generado una estructura empresarial caracterizada por la dualidad: una economía donde coexisten empresas grandes (locales y multinacionales) con altas productividades y empresas domésticas (pequeñas y medianas empresas [PyME]) con bajas y muy dispersas productividades.

Hay pocos encadenamientos productivos relacionados directamente con la cadena de valor: la dualidad económica impide la generación de encadenamientos productivos, los cuales, sin embargo, son importantes ya que implican un crecimiento de la productividad de las empresas proveedoras de entre un 6% y 9%. De hecho, aunque las compras locales de las empresas de zonas francas ascienden al 47%, en su mayoría parecieran corresponder a servicios no comercializables e insumos estandarizados, como materiales de empaque y embalaje o servicios de seguridad, limpieza o catering, que no llegan a formar parte del producto (o servicio) final de las empresas multinacionales y, por ende, de sus cadenas de producción.

Las empresas domésticas enfrentan un entorno desfavorable: a diferencia de las empresas multinacionales establecidas en las zonas francas, las empresas domésticas se enfrentan al entramado burocrático y a mayores dificultades para acceder a financiamiento.

Las empresas domésticas no crecen: la mayoría de las micro y pequeñas empresas costarricenses no se desarrollan y crecen. Por ejemplo, entre los años 2001 y 2012, solo el 5,3% de las microempresas pasaron a ser pequeñas y el 7,7% de las pequeñas pasaron a ser medianas. Esta situación generalmente se debe a que

este tipo de empresas no logra desarrollar capacidad de innovación, enfrenta altos costos de transacción y tiene un bajo nivel de productividad, entre otros. Esta situación también puede estar relacionada con el régimen tributario al que se acogen estas empresas, el cual fomenta la creación de nuevas empresas satélite que también califican para ampararse en dicho régimen.

Los factores de producción no se mueven solo hacia los sectores más productivos: durante las últimas décadas los factores de producción, principalmente el trabajo, se movieron tanto hacia sectores cuya productividad está por encima del promedio al inicio del período como hacia sectores con menores tasas de crecimiento de la productividad. Esta situación muestra una deficiente asignación de recursos que reduce tanto el nivel como la tasa de crecimiento de la productividad de la economía, ya que los recursos no se canalizan hacia los sectores y empresas más productivas del país.

Costa Rica invierte poco en investigación y desarrollo (I+D): a pesar de que la tasa de retorno de la I+D en el país es muy alta (34%), Costa Rica invierte solo el 0,43% del PIB en I+D, cuando lo óptimo sería invertir cuatro veces más; es decir, alcanzar un nivel del 2,5% del PIB a mediano plazo. Varias razones explican esta situación: carencia de capital humano necesario para llevar a cabo actividades de I+D, falta de fuentes apropiadas de financiamiento para la innovación, poco conocimiento tácito requerido para la adopción de tecnologías externas y poca participación de sectores con media y alta tecnología en la economía.

La inversión en I+D no está bien enfocada: Costa Rica no solo invierte poco en I+D sino que además no parece hacerlo de la mejor manera. De hecho, la mayor parte de la inversión en I+D la realiza el sector público (76%) y está orientada por la curiosidad de los investigadores (87%) y no por su finalidad, es decir, para atender necesidades del aparato productivo.

Los incentivos para la innovación no apoyan a las empresas correctas: de acuerdo con la taxonomía de la conducta innovadora de las empresas costarricenses, se puede afirmar que los grupos de empresas que tienen mayores capacidades internas, mayores capacidades de vinculación para innovar y muestran mayores esfuerzos en materia de innovación, se caracterizan por estar formados principalmente por empresas medianas y grandes, y también exportadoras. Además, el grupo de empresas que innova en todo tipo de innovación (producto, proceso, organizacional y comercial) se caracteriza por poseer el mayor número de empresas exportadoras. En resumen, el tamaño y la capacidad de exportación están relacionados positivamente con el esfuerzo innovador de las empresas costarricenses de los sectores industrial y de servicios. Sin embargo, los incentivos para promover la innovación privilegian a las empresas pequeñas y no están focalizados para atender necesidades de las empresas exportadoras en este campo.

La política de innovación es un espejismo: en adición a lo señalado en los tres últimos puntos, los instrumentos de política pública para apoyar los esfuerzos de innovación de las empresas son muy escasos y, en la mayoría de los casos, tienen un enfoque de oferta, dejando de lado importantes políticas para la promoción de la innovación, tales como incentivos para la adopción de tecnologías, apoyo al desarrollo de clústeres, innovación abierta, compras públicas, desarrollo de proveedores, etc. El país requiere de importantes esfuerzos para desarrollar un eficiente sistema nacional de innovación que atienda debidamente las diversas fallas de mercado que inhiben los esfuerzos de innovación de las empresas, y que apoye el desarrollo de sus capacidades de innovación.

En la tercera parte del trabajo se presentan recomendaciones de políticas que pretenden incrementar la productividad en Costa Rica mediante una mejor asignación de recursos y mejoras en las capacidades nacionales de innovación. En ambos tipos de políticas se abordan temas como la mejora del entorno, el acceso a la información y la generación de externalidades positivas, el desarrollo del capital humano, nuevas fuentes de financiamiento y un mejor marco institucional.

Así como a inicios de la década de 1980 Costa Rica modificó con éxito su modelo de desarrollo económico mediante una más robusta inserción en el comercio internacional, en las actuales circunstancias este país cuenta con importantes activos a su favor, que deberían permitirle llevar a cabo las transformaciones estructurales que requiere para transitar exitosamente hacia una economía de mayores niveles de bienestar, más equitativa y sostenible. Entre estos activos, vale señalar su democracia, estabilidad política y espíritu solidario, la institucionalidad en temas de comercio internacional (atracción de inversión extranjera y promoción de exportaciones), su capital humano y su reciente adhesión a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Se espera que las recomendaciones de política que se brindan al final de esta publicación constituyan insumos importantes para la definición de una hoja de ruta que permita al país alcanzar mayores niveles de prosperidad.

INTRODUCCIÓN

Es sabido que la transformación productiva desde la producción de productos básicos hacia una de mayor valor agregado, basada en actividades más intensivas en el uso del conocimiento, constituyen la clave para la transición de una economía de ingresos medios a una economía de ingresos altos. La clave es el desarrollo de capacidades domésticas de innovación para ascender en las cadenas de valor con una base lo suficientemente amplia como para generar un crecimiento sostenido de la productividad (Paus, 2019). El crecimiento de la productividad es la característica que distingue a los países de ingresos medianos altos que hicieron la transición a países de ingresos altos de aquellos que no la hicieron (Banco Asiático de Desarrollo, 2017). Lamentablemente solo un grupo pequeño de países ha logrado esta transición en los últimos 50 años, especialmente los tigres asiáticos (i.e. Hong Kong, República de Corea, Singapur, Taiwán) y otros países de Europa (i.e. Finlandia e Irlanda).

Costa Rica es una economía pequeña y abierta al comercio internacional, que ha logrado durante las últimas décadas una importante diversificación productiva por medio de políticas como la apertura comercial y la atracción de inversión extranjera, las cuales, junto con otras políticas adoptadas desde mitad de la década de 1980 como parte de un proceso de apertura comercial, le han permitido explotar exitosamente sus ventajas comparativas (Monge-González, Minzer et al., 2016; Monge-González, 2017). Tal diversificación productiva se muestra claramente en la mejora de la posición de Costa Rica en el Índice de Complejidad Económica, ya que pasó del lugar 72 en 1995 al 47 en 2018.²

Si bien la inserción internacional le ha permitido a Costa Rica tener un crecimiento estable, este es mucho más bajo que el de otros países que han logrado importantes avances en cuanto a su convergencia económica y social hacia los países desarrollados (CEPAL, 2014). Así, mientras la economía de Costa Rica ha crecido durante los últimos 25 años en promedio a una tasa del 1,2%, en términos per cápita, los países emergentes que más han convergido hacia las naciones desarrolladas lo han hecho a una tasa promedio del 6% anual (Monge-González, 2016).

Para explicar la anterior situación, en esta publicación se argumenta que la economía costarricense se encuentra inmersa en lo que Gill y Kharas (2008) plantearon por primera vez como la trampa del ingreso medio. Este término describe una situación de bajo crecimiento económico, en la que un país de ingreso medio no puede competir internacionalmente en productos estandarizados intensivos en mano de obra, porque sus salarios son muy altos en términos relativos, ni puede competir en actividades de alto valor agregado en una escala suficientemente alta, porque su capacidad tecnológica y su productividad son insuficientes para competir con los países más avanzados. Para salir de la trampa del ingreso medio, Costa Rica debe mejorar en forma significativa sus capacidades domésticas de innovación (Paus, 2014; Lee, 2013), y trabajar en todas aquellas otras áreas que actualmente están frenando el crecimiento de su productividad (Agosin et al., 2009; Beverinotti et al., 2014).

La situación mencionada no es exclusiva de Costa Rica, sino que constituye una característica de la mayoría de los países de América Latina y el Caribe (ALC) (Pagés, 2010) y se verá severamente afectada por los efectos que dejará la crisis sanitaria de la COVID-19. De hecho, la mayoría de los países de la región han mostrado un lento crecimiento de la productividad por largo tiempo y un empobrecimiento en términos relativos a los países más ricos y otros con los cuales se puede comparar (v.g. países emergentes). Una situación que Daude

² Según la lista de clasificación (ranking) de 133 países considerados por el *Atlas of Economic Complexity*, disponible en: <http://atlas.cid.harvard.edu/>.

y Fernández-Arias (2010) atribuyen tanto a la baja productividad como su lento crecimiento en todos estos países. Esto último está reforzado por una amplia literatura que muestra que la mitad de las diferencias de los niveles y tasas de crecimiento entre los países se debe a diferencias en el dinamismo de la productividad (Hall y Jones, 1999).

En la presente publicación se argumenta que la poca capacidad doméstica de innovación y otros factores que afectan el nivel y tasa de crecimiento de la productividad constituyen los principales obstáculos al crecimiento económico de Costa Rica. Todo esto, a su vez, impide poder afrontar con éxito importantes retos que aún enfrenta este país en materia económica y social, tales como un alto nivel de pobreza (alrededor del 21%), una importante desigualdad en la distribución del ingreso (coeficiente de Gini del 0,508), una alta tasa de desempleo abierto (alrededor del 12,4%) y un alto porcentaje de empleo informal (46,5%).³

Sumado a lo anterior, Costa Rica enfrenta al momento de escribir esta publicación una de sus peores crisis producto de la pandemia asociada con la COVID-19. Según estimaciones de la OCDE (2020), la economía costarricense se contraerá entre un 4% y 5% en 2020 producto de la pandemia y se incrementarán la tasa de desempleo en casi 5 puntos porcentuales, y el déficit fiscal y el endeudamiento público hasta un 9% y un 69%, respectivamente, en relación con el PIB.

Es importante destacar que si bien los esfuerzos en pro de una mayor utilización de factores físicos (capital y trabajo) —mediante la promoción de las exportaciones y la atracción de flujos de inversión extranjera directa (IED)— han sido y siguen siendo importantes para el crecimiento de la economía costarricense, el cierre de la brecha de productividad entre este país y los países de ingresos altos y la reactivación económica en las circunstancias actuales requieren de políticas específicas que promuevan el desarrollo de la capacidad doméstica de innovación y eliminen otros obstáculos al crecimiento de la productividad de Costa Rica. Por ello, en el presente esfuerzo se identifican las principales causas del pobre desempeño de Costa Rica en materia de productividad y se recomiendan ciertas políticas de desarrollo productivo (PDP)⁴ para actuar sobre las raíces de estas causas. Solo así será posible afrontar con éxito el reto de la reactivación y del crecimiento económico en este país.

En resumen, la presente publicación identifica aquellas áreas en las que el país debe trabajar más fuertemente para lograr un crecimiento económico más alto (entre un 7% y 9% del PIB per cápita por año), sostenido (al menos por un par de décadas) e inclusivo (sin dejar a nadie por fuera), por medio de políticas que mejoren la productividad, incluyendo la capacidad doméstica de innovación. Para ello, se utiliza como punto de referencia metodológico el enfoque de la productividad planteado por Syverson (2011) y el análisis de los componentes e interacciones del sistema nacional de innovación (SNI), sugerido por Kuhlman y Arnold (2001). Además, se discute la existencia e idoneidad de las políticas que se han venido implementando en Costa Rica en ambos campos. Todo lo anterior con el fin de plantear PDP que permitan mejorar la capacidad doméstica de innovación e incrementar tanto el nivel como la tasa de crecimiento de la productividad en este país.

Cabe mencionar que el Premio Nobel de Economía Paul Romer ha señalado la importancia de enfocar la política pública en el crecimiento de largo plazo y no solo en la atención a los ciclos económicos (v.g. crisis sanitaria producto de la COVID-19). Romer sostiene que, de acuerdo con la teoría económica, hay otro proceso subyacente al ciclo económico diferente al planteado por el modelo keynesiano (fomento de la demanda): el proceso de descubrimiento e innovación. Es este proceso el que genera mejoras a largo plazo en el nivel de vida de las personas. En términos gráficos, se pueden concebir el crecimiento económico como una línea de

³ De acuerdo con estadísticas oficiales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica para el año 2019.

⁴ Melo y Rodríguez-Clare (2006) definen las PDP como políticas tendientes a fortalecer la estructura productiva de un país. Estas políticas incluyen medidas, políticas o programas tendientes a mejorar el crecimiento y la competitividad de grandes sectores (industria, agricultura, servicios) o de sectores líderes específicos (textiles, *software*, alta tecnología, etc.); y el crecimiento de ciertas actividades (I+D, otras actividades de innovación, exportaciones, IED, encadenamientos productivos, etcétera).

tendencia al alza a largo plazo y el ciclo económico como un pequeño movimiento alrededor de esta línea. Lo que determina qué tan alto se sube a largo plazo (crecimiento económico) es la pendiente de esa línea, no los pequeños movimientos alrededor de ella. El proceso de descubrimiento de nuevas ideas e innovación es lo que en última instancia determina la pendiente de esa línea (Robinson, 1995).

Esta publicación está organizada en tres partes, además de la introducción. Las tres secciones de la primera parte versan sobre el marco conceptual de análisis de la productividad, responden a la pregunta ¿qué se sabe con respecto a la productividad en Costa Rica? y presentan el análisis de la asignación de recursos que afectan la productividad de este país. Las cinco secciones de la segunda parte analizan la relación entre innovación, productividad y crecimiento, contestan a la pregunta ¿qué se sabe sobre la innovación en Costa Rica? y discuten la existencia e idoneidad de una política de innovación en el país. Las cuatro secciones de la tercera y última parte plantean los principales factores externos que afectan la productividad y presentan las recomendaciones de PDP que surgen de todo el análisis anterior, las cuales pretenden incrementar la productividad, incluyendo la mejora de la capacidad doméstica de innovación de Costa Rica.



PARTE 1.

PRODUCTIVIDAD

1.1 Productividad agregada

El hecho de que las empresas de una misma o de diferentes actividades, así como de distintos tamaños, muestren diferencias importantes en materia de productividad ha promovido una importante agenda de investigación desde hace varias décadas. Uno de los trabajos más reveladores en este campo ha sido el de Syverson (2011) quien reúne los principales factores que afectan la productividad de las empresas en dos grandes grupos: factores internos (elementos derivados de las prácticas de producción de las empresas y sobre los cuales, en teoría, estas tienen algún grado de control directo) y factores externos (entornos en los que operan las empresas, sobre los cuales estas no tienen control directo alguno).

Por otra parte, Olley y Pakes (1996) sugieren una descomposición de la productividad agregada de un sector, la cual consideran es igual a la suma de dos componentes, uno relacionado a la productividad promedio de las empresas dentro de un mismo sector y otro vinculado a la asignación de los recursos entre las empresas. Este segundo componente captura si el empleo se dirige desde las empresas menos productivas hacia las más productivas y usualmente se interpreta como un indicador de la eficiencia de funcionamiento de los mercados.

Con base en ambos enfoques, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha sintetizado en el esquema 1 los factores que afectan la productividad tanto a nivel de las empresas como a nivel agregado. En resumen, según este enfoque, la productividad agregada puede ser medida como el producto de dos fuerzas: (i) la productividad de las empresas individuales y (ii) la forma en que el mercado permite asignar los recursos entre las empresas, según sus diferentes niveles de productividad (Beverinotti, Coj-Sam y Solís, 2015).

De acuerdo con el esquema 1, hay dos grupos de factores que determinan la productividad agregada: el de la izquierda captura elementos relacionados con la capacidad de innovación de las empresas y el de la derecha captura la eficiencia con que los mercados asignan los recursos entre las empresas. La innovación a nivel de empresas depende de las mejoras que estas realicen en materia de gestión, organización, calidad de insumos, I+D, tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y aprendizaje. Por otra parte, la reasignación de recursos es función del mecanismo de mercado (i.e. qué tan eficiente es al permitir que el empleo se mueva de las empresas menos productivas a las más productivas). Finalmente, existen otros factores externos a la empresa que afectan ambos grupos de factores. Estos se refieren a la calidad del capital humano, el acceso a información y tecnología, el acceso al financiamiento, el clima de negocios y el marco institucional.

Esquema 1. Fuentes de la productividad agregada



Fuente: Beverinotti, Coj-Sam y Solís (2015), con base en Syverson (2011)

La descomposición de los factores que afectan la productividad es muy útil ya que, en efecto, permite identificar claramente las dos fuentes de la productividad agregada. De hecho, en un sector específico la productividad puede aumentar si, manteniendo todo lo demás constante, la empresa promedio se hace más productiva (i.e. aumenta) y/o los trabajadores son reasignados desde las empresas menos productivas a las más productivas. Por lo tanto, cualquier barrera que impida el crecimiento en la capacidad de innovación de las empresas y/o la asignación de recursos de las empresas menos productivas a las más productivas, afectará de manera negativa la productividad agregada. Barreras de este tipo incluyen, entre otras, la falta de competencia, obstáculos al acceso de información y financiamiento, mal clima de negocios y deficiencias en el marco institucional, en el sistema de formación técnica y profesional y en la infraestructura de telecomunicaciones.

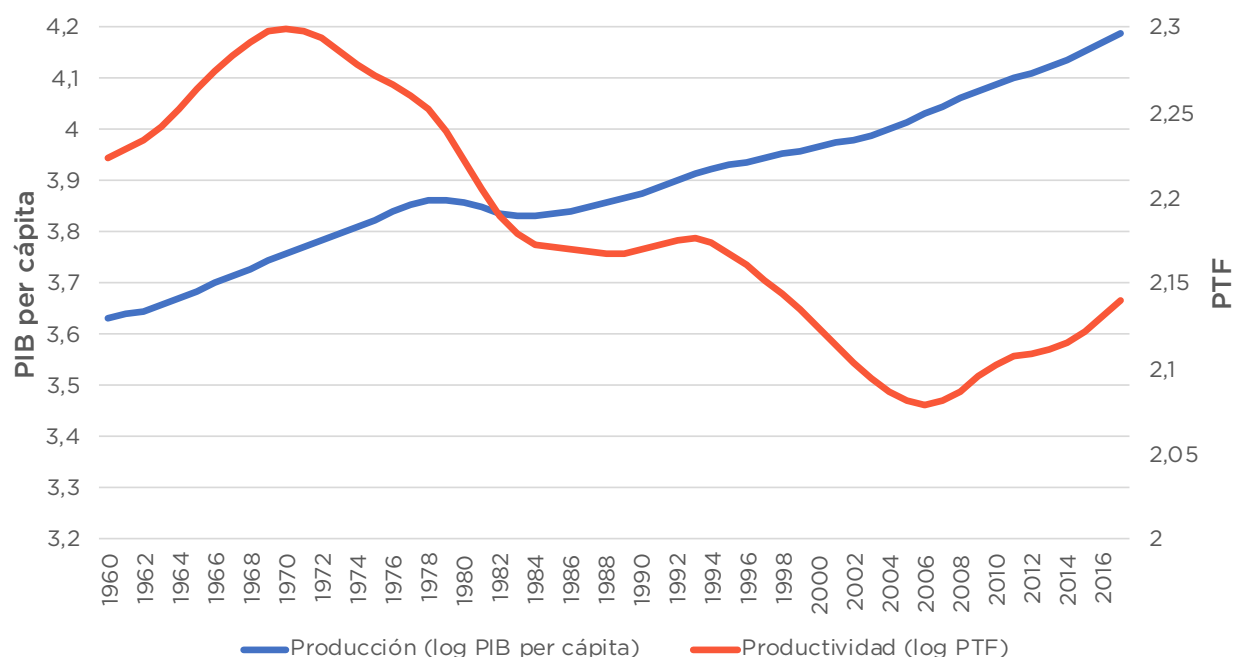
En lo que resta de esta primera parte de la publicación, se discute acerca de lo que se sabe sobre la productividad en Costa Rica, la asignación de recursos y los factores externos que afectan la productividad de este país. Se deja para la segunda parte la discusión relativa a la capacidad doméstica de innovación de Costa Rica y para la tercera, las recomendaciones de políticas para mejorar la productividad y la innovación en el país.

1.2 ¿Qué se sabe sobre la productividad en Costa Rica?⁵

Como se mencionó en la introducción, el desempeño de Costa Rica durante los últimos 30 años ha sido relativamente positivo y ha estado asociado con una importante transformación productiva, la cual se logró mediante políticas de apertura económica y otras complementarias. No obstante, el país aún adolece de un crecimiento alto y sostenido, similar al mostrado por los países de ingreso medio que han dado el salto hacia estándares de países de ingresos altos. Más aún, este desafío es mucho más relevante ante la llegada de la COVID-19, la cual puede generar retrocesos marcados en el área económica y social.

El gráfico 1 muestra el comportamiento del PIB per cápita de Costa Rica y de la productividad (medida como PTF). Desde un punto de vista analítico, se puede argumentar que la PTF es el mejor indicador de la capacidad doméstica de innovación o generación de conocimientos de un país y de la eficiencia en la asignación de recursos. La PTF mide la parte del nivel de actividad que no es explicada directamente por la cantidad de trabajo o capital utilizados en el proceso productivo sino por el modo como se utilizan dichos factores productivos. Es allí donde aparece tanto la innovación y el conocimiento como la eficiencia en la asignación de los recursos a las firmas más productivas.

Gráfico 1. Tendencia de la producción y de la productividad en Costa Rica, 1960-2017



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Penn World Table 9.1 (último dato disponible) y Fernández-Arias (2014).

Del gráfico se desprende que la producción en Costa Rica, en términos per cápita, ha mostrado un crecimiento sostenido desde 1960, salvo por el período de la crisis de la década de 1980 y la actual crisis asociada con la pandemia de la COVID-19 (2020).⁶ En contraste, la productividad muestra un comportamiento disímil durante el mismo período. Así, la PTF crece durante la década de 1960, luego desciende hasta inicios de la década de 1980, se mantiene relativamente estable por una década y luego desciende hasta mitad de la

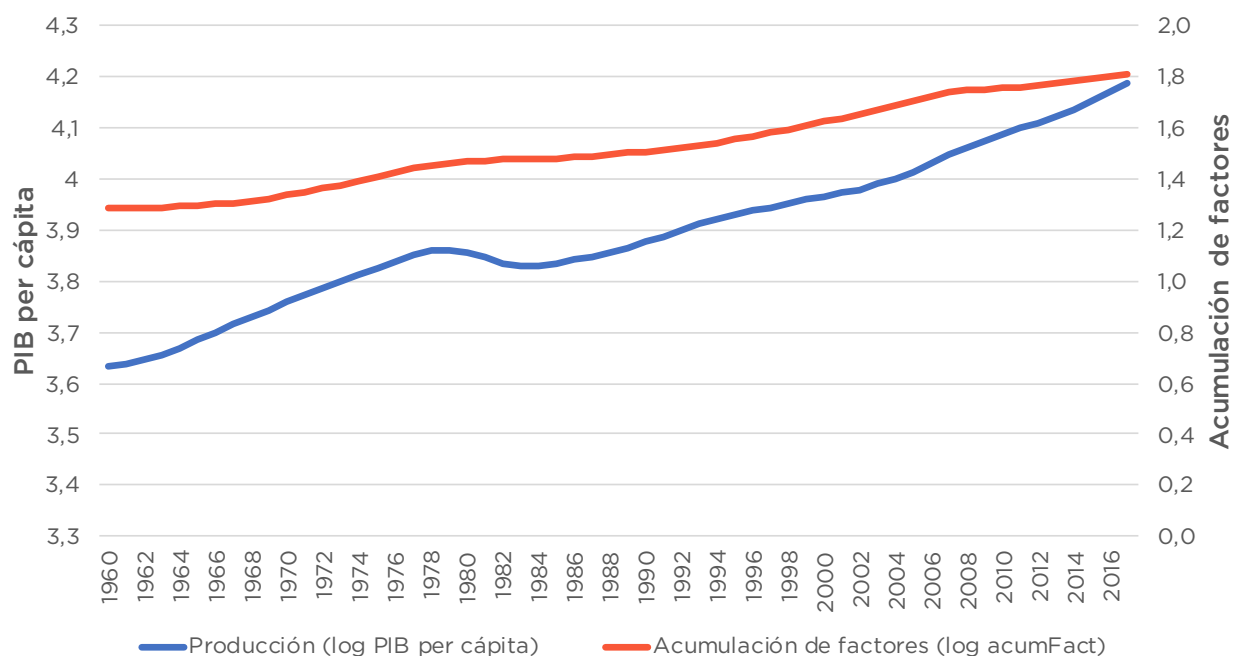
⁵ Se agradece el apoyo de Luis Rivera en el procesamiento estadístico de la información para esta sección.

⁶ Estas crisis económicas se consideran las peores en años recientes de la economía costarricense.

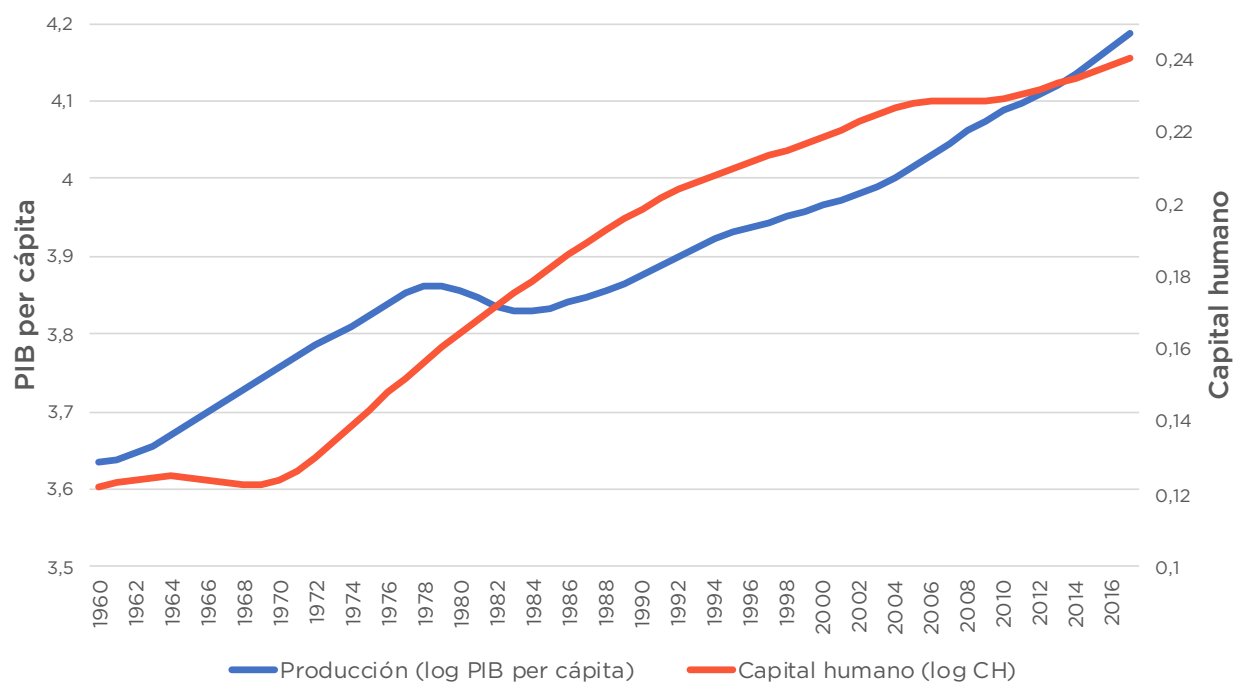
primera década del presente siglo. Finalmente, durante los últimos 10 años (2007-2017) la productividad de la economía costarricense muestra una tasa de crecimiento sostenida. Este último resultado es apoyado por recientes hallazgos de la OCDE (2018), que sostienen que no fue hasta la segunda parte de la década pasada cuando los niveles de productividad de Costa Rica comenzaron a ser acordes a sus niveles de crecimiento económico. Por otra parte, recientes estudios muestran que a partir del año 2010 la PTF ha aumentado su contribución al crecimiento económico en Costa Rica de manera significativa (Abarca y Ramírez, 2016; Escobar y Meehan, 2018; Robles, 2019).

Al analizar los otros componentes del crecimiento de la producción en Costa Rica durante el período 1960-2017, se observa en los gráficos 2 y 3 que la acumulación de factores fijos (trabajo y capital), así como la inversión en capital humano, muestran un crecimiento sostenido durante todo el período. Estos resultados son consistentes con los de Álvarez Corrales (2018), quien afirma que el aporte de la PTF al crecimiento de la producción en Costa Rica durante el período 1982-2017 ha sido, en promedio, prácticamente nulo, mientras que los aportes de la acumulación de factores de producción —trabajo y capital— y del capital humano han sido significativos.

Gráfico 2. Tendencia de la producción y de la acumulación de factores fijos en Costa Rica

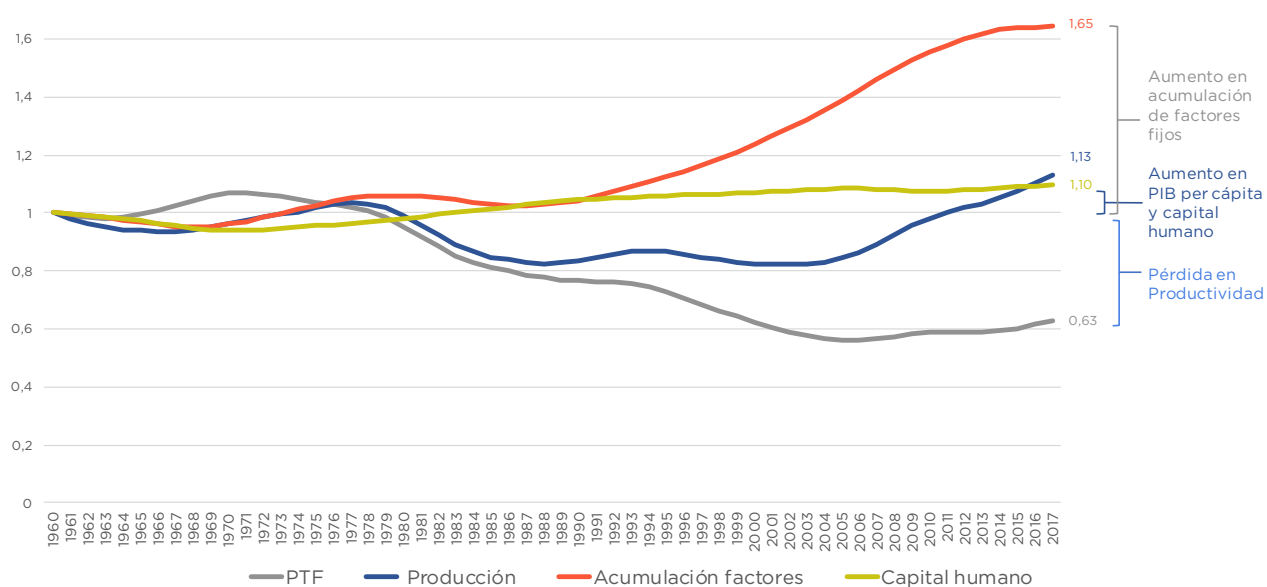


Fuente: Elaboración propia con base en datos de Penn World Table 9.1 (último dato disponible) y Fernández-Arias (2014).

Gráfico 3. Tendencia de la producción y de la inversión en capital humano en Costa Rica

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Penn World Table 9.1 (último dato disponible) y Fernández-Arias (2014).

El crecimiento de la productividad de Costa Rica no solo es muy bajo con respecto al de otros países, en especial de aquellos desarrollados (Monge-González y Torres-Carballo, 2014), sino que también diverge con respecto a los países desarrollados y de reciente crecimiento durante la mayor parte del período bajo análisis (Monge-González, 2016), aunque con una leve mejoría en años recientes (OCDE, 2018). Este último resultado es confirmado por los hallazgos de Ivankovich-Escoto y Martínez-Castillo (2020), quienes al revisar recientes estudios sobre el comportamiento de la productividad en Costa Rica encuentran que la contribución de la PTF al crecimiento económico ha aumentado considerablemente en la última década en comparación con la década anterior.

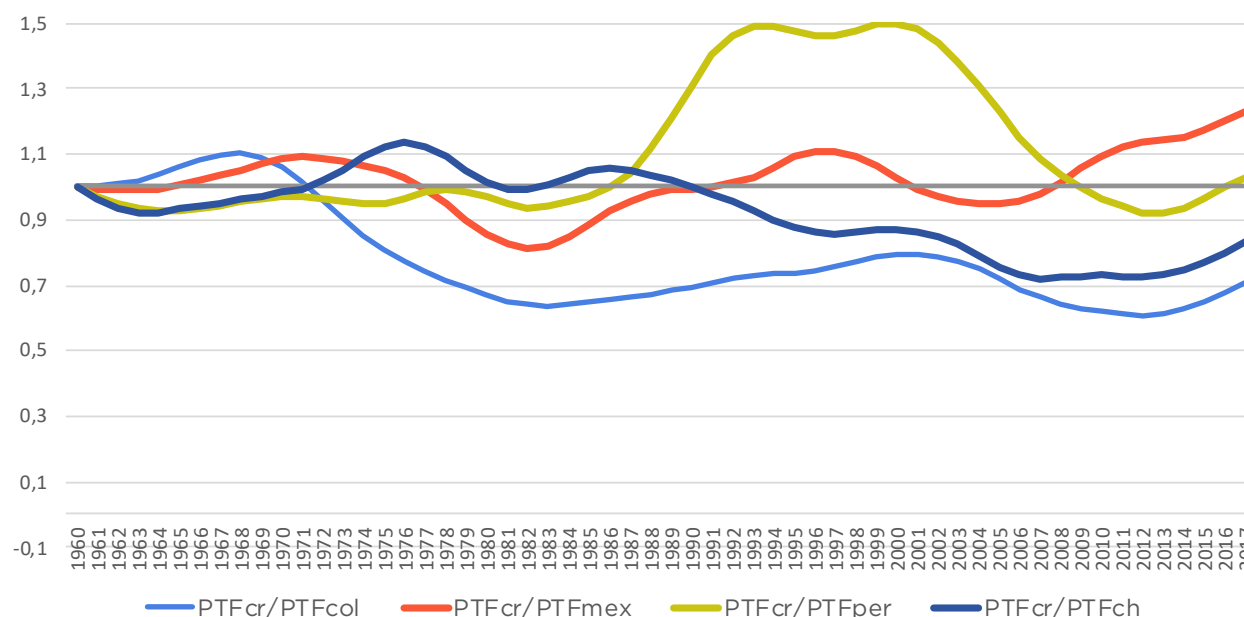
Gráfico 4. Tendencia y composición del PIB per cápita: Costa Rica versus Estados Unidos (1960 = 1)

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Penn World Table 9.1 y Fernández-Arias (2014).

El gráfico 4 muestra tanto el crecimiento de Costa Rica por habitante en relación con el de los Estados Unidos (siguiendo la metodología utilizada por Crespi, Fernández-Arias y Stein [2014]), como el desempeño relativo de los determinantes del crecimiento del PIB. De allí es posible concluir que desde el comienzo de la década de 1970, la economía costarricense muestra una creciente brecha de productividad con respecto a la economía de los Estados Unidos (utilizada como el país líder tecnológico). Esta brecha ha ido en aumento durante los últimos 40 años. En 2017, la productividad de Costa Rica fue el 63% de la de los Estados Unidos. Adicionalmente, la acumulación de capital humano y factores fijos ha crecido más en Costa Rica que en los Estados Unidos, compensando parcialmente la brecha en productividad entre estos países y permitiendo que el PIB per cápita costarricense tienda al final de la serie a converger hacia el ingreso por habitante de los Estados Unidos.

Como complemento al análisis anterior, en el gráfico 5 se muestra la tendencia en la PTF de Costa Rica con relación a tres grupos de países (competidores en comercio internacional e IED, países emergentes y países líderes en conocimiento y tecnología), tomando como base el año 1960. Para ello, se construyen tres gráficos.

Gráfico 5a. Costa Rica versus ciertos países: tendencia en la PTF (1960 = 1). Competidores en exportaciones y atracción de inversiones

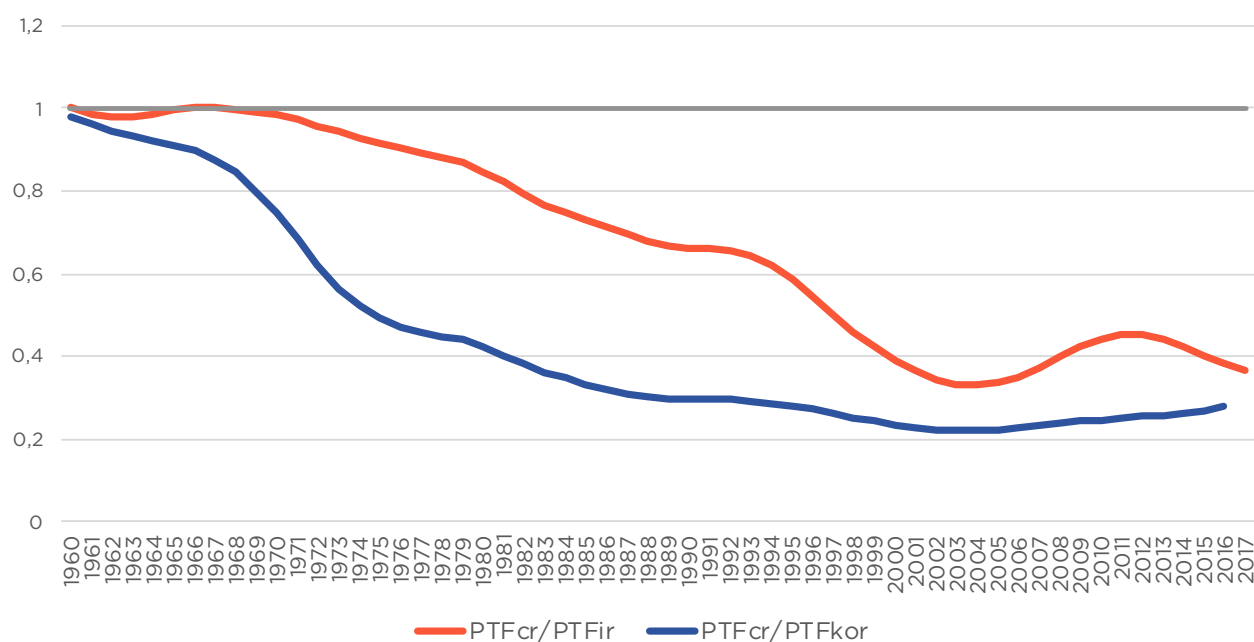


Fuente: Elaboración propia con base en datos de Penn World Table 9.1 y Fernández-Arias (2014).

El gráfico 5a compara la PTF de Costa Rica (PTFcr) con la de cuatro países que son competidores en materia de exportaciones y atracción de flujos de inversión extranjera directa: Chile (PTFch), Colombia (PTFcol), México (PTFmex) y Perú (PTFper). Como puede verse, durante los primeros 25 años del análisis (1960-1985) la productividad de Costa Rica no es significativamente diferente de la de Chile y Perú, pero sí inferior a la de México y Colombia. A partir de mitad de la década de 1980, se continúa observando una divergencia de la productividad de Costa Rica con respecto a Colombia y Chile, aunque con una leve mejora en los últimos años de la serie. Por otra parte, entre 1986 y 2008 Costa Rica muestra una mejor posición en materia de productividad que Perú, pero muy similar a la de México. Igualmente, en ambos casos se observa una tendencia a la convergencia en el caso de Perú y una mejor posición con respecto a México durante los últimos 10 años de la serie. Así, Costa Rica muestra en este último período que su productividad ha estado creciendo más que la de los países con los que compite en el mercado internacional, tanto en materia de exportaciones como de atracción de IED, pero con una clara ventaja en este campo solo con respecto a México.

Los gráficos 5b y 5c indican que la productividad de Costa Rica ha sido divergente en forma sostenida en relación a las productividades de Irlanda (PTFir) y la República de Corea (PTFkor) -economías de mercados emergentes-, así como frente a las de Japón (PTFjp), Finlandia (PTFfl) y Estados Unidos (PTFus) -líderes mundiales en tecnología y conocimiento-, durante la mayor parte del período de análisis (1960-2005). No obstante, en ambos gráficos también se aprecia una muy ligera mejora en la productividad de Costa Rica a partir del año 2005, lo que hace que la relación con estos países en materia de productividad se vuelva convergente —i.e. Costa Rica comienza a converger hacia los niveles de productividad de estos países, aunque aún muestra una brecha importante en esta materia—. ⁷

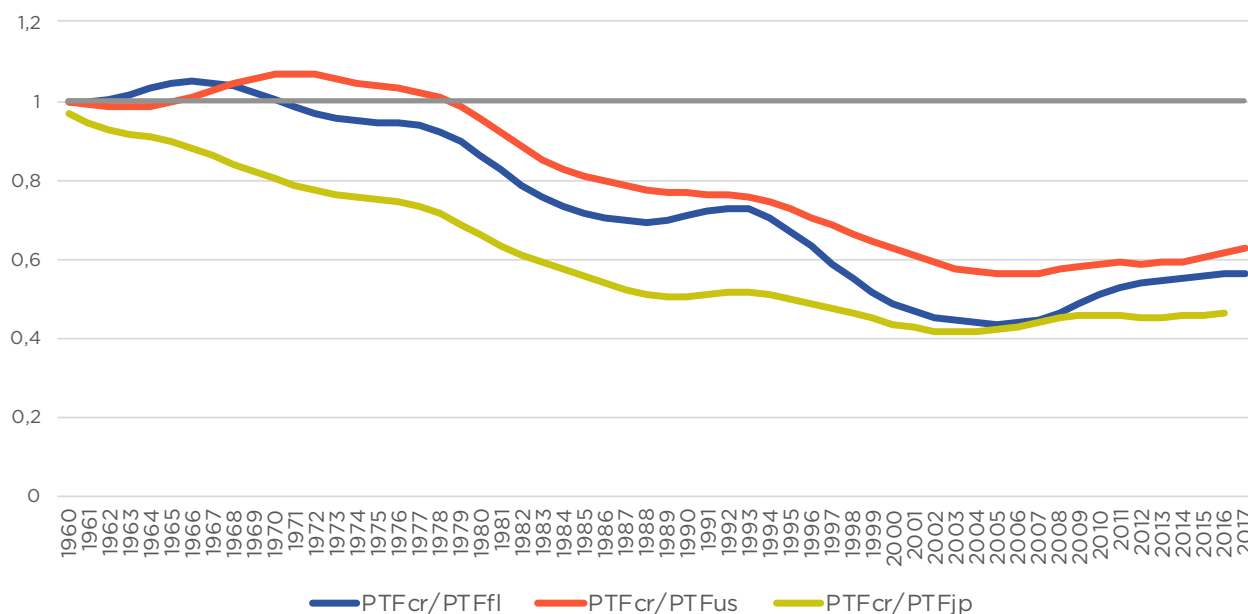
Gráfico 5b. Costa Rica versus ciertos países: tendencia en la PTF (1960 = 1). Economías emergentes



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Penn World Table 9.1 y Fernández-Arias (2014).

En síntesis, la productividad en Costa Rica no solo es más baja que la de los países competidores en comercio internacional e IED (excepto México), países emergentes y países líderes en conocimiento y tecnología, sino que también ha mostrado una divergencia con respecto a este tipo de países, aunque con una leve mejoría en años recientes.

⁷ Salvo en el caso de Irlanda, donde a partir del año 2012 la productividad de Costa Rica tiende nuevamente a divergir, ampliando la brecha en productividad entre ambos países.

Gráfico 5c. Costa Rica versus ciertos países: tendencia en la PTF (1960 = 1). Líderes tecnológicos y del conocimiento

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Penn World Table 9.1 y Fernández-Arias (2014).

1.3 Asignación de recursos⁸

De acuerdo con el enfoque de Syverson (2011), uno de los factores importantes que afectan la productividad es la asignación de recursos desde unas empresas hacia otras; y lo hacen de manera positiva cuando los recursos se asignan desde las empresas menos productivas hacia las más productivas.

En consistencia con el resultado anterior, Monge-González (2016) encuentra que en Costa Rica no solo la productividad es baja, sino que está muy dispersa entre los diferentes sectores productivos y dentro de cada uno de ellos según el tamaño de las empresas. Esto da cuenta de una mala asignación de los recursos productivos en los diferentes sectores de la economía costarricense, lo cual se refleja en un crecimiento inferior al deseado, que además no es inclusivo. El autor concluye que la estructura empresarial de Costa Rica se caracteriza por la dualidad: una economía donde coexisten empresas grandes (locales y multinacionales) con altas productividades y empresas domésticas pequeñas con bajas y muy dispersas productividades (Monge-González y Torres-Carballo, 2014).

Estos resultados sobre productividad y crecimiento económico en Costa Rica se asocian con el hecho de que tal crecimiento no está siendo compartido por el total de la sociedad. Por ejemplo, el país sigue contando con una alta tasa de desempleo (12,4%),⁹ un nivel aún elevado en pobreza (alrededor del 21%) y altos niveles de desigualdad (índice de Gini de 0,508 en 2019). Esto es solo una muestra de que existen problemas en la asignación de recursos que impiden que estos se canalicen desde las empresas menos productivas hacia las más productivas. Así, se evita que las empresas de los sectores de mayor productividad y crecimiento logren generar una masa crítica de empleos de calidad.

Costa Rica es un país que ha crecido en los últimos años de la mano de una gran diferencia entre empresas que operan con alta productividad, generalmente ubicadas en zonas francas, y el resto de las empresas locales,

⁸ Se agradece el apoyo de Laura Torrentes, exfuncionaria del BID, en la elaboración de esta sección.

⁹ Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos para 2019.

que suelen ser menos productivas y de menor tamaño (Beverinotti, Coj-Sam y Solís, 2015). Entre estos dos grupos de empresas hay poca relación. Las interacciones de empresas locales como proveedoras de empresas en zonas francas no sobrepasan el 20-30% de las compras de estas últimas (OCDE, 2018) y en su mayoría corresponden a servicios no comerciables e insumos estandarizados, como materiales de empaque y embalaje o servicios de seguridad, limpieza o catering, que no llegan a formar parte del producto (o servicio) final de las empresas multinacionales y, por ende, de sus cadenas de producción (Paus, 2005; Paus y Gallagher, 2008).

Por otra parte, las condiciones que enfrentan ambos grupos de empresas en cuanto al clima de negocios son muy diferentes. Por ejemplo, mientras que las empresas multinacionales en zonas francas gozan de beneficios fiscales para establecerse en el país y apoyo logístico por parte de entidades público-privadas, las empresas locales se enfrentan al entramado burocrático y a mayores dificultades para acceder a financiamiento.¹⁰ En este sentido, existe un gran potencial para la difusión tecnológica y para que las empresas del mercado local puedan involucrarse de manera más intensiva en las cadenas de valor que implican a empresas de mayor productividad. La evidencia empírica sobre la ganancia en productividad de las empresas locales al encadenarse a empresas extranjeras que operan en el país así lo demuestra. Por ejemplo, Sandoval et al. (2018) encuentran que tales encadenamientos incrementan la productividad de las empresas manufactureras locales en un 8%, mientras que en el caso de las empresas de servicios el aumento es del 6,4%. Estos resultados son apoyados por los hallazgos de Alfaro-Ureña, Manelici y Vasquez (2019), quienes encuentran que la productividad de las empresas locales de Costa Rica que venden a empresas multinacionales es entre el 6% y el 9% mayor que la de sus pares que no venden a multinacionales. Así, la dualidad productiva puede verse como una oportunidad para incrementar la productividad del país por medio del fomento de la articulación entre empresas exportadoras (multinacionales y domésticas) y el resto de las empresas locales, generando de esta manera un crecimiento económico más alto e inclusivo.

Otro elemento relevante del análisis específico de Costa Rica es el tamaño de las firmas. En general, las empresas grandes suelen ser las más productivas. Sin embargo, el parque empresarial está compuesto principalmente (99%) por PyME,¹¹ las cuales tienen niveles menores de productividad que el promedio de empresas grandes, lo cual afecta directamente al crecimiento de la productividad total del país.

A su vez, la mayoría de las PyME costarricenses tampoco se desarrollan y crecen. De hecho, según Monge-González y Torres-Carballo (2015), entre 2001 y 2012, solo el 5,3% de las microempresas pasaron a ser pequeñas y solo el 7,7% de las pequeñas pasaron a ser medianas. Estos resultados son reforzados por los hallazgos del Informe del Estado de la Nación para el período 2005-2017 (Programa Estado de la Nación, 2019), que muestra que de las microempresas existentes en 2005, el 88,5% tenía el mismo tamaño 12 años después y de las empresas pequeñas en ese año, un 31,5% se redujo a micro, un 48% se mantuvo igual y solo un 20% logró aumentar de tamaño. Esta situación generalmente se debe a que este tipo de empresas no logra desarrollar capacidad de innovación, enfrenta altos costos de transacción y transita con un bajo nivel de productividad, entre otros. También puede estar relacionada con el régimen tributario al que se acogen estas empresas (régimen tributario simplificado), el cual aunque suele estar pensado para apoyar a las empresas a crecer realmente produce el resultado contrario, ya que fomentan la creación de nuevas empresas satélites que también califican para ampararse a dicho régimen¹² (Brockmeyer y Hernández, 2016).

La diferencia en el tamaño de las empresas costarricenses también tiene como resultado una gran dispersión en cuanto a niveles de productividad, incluso dentro de un mismo sector. Por ejemplo, con datos entre 2001 y 2012, Monge-González y Torres-Carballo (2014) muestran que la diferencia en productividad es más dispersa en el sector de servicios, donde las empresas grandes son 63% más productivas que las microempresas. Sin embargo, este no es un fenómeno exclusivo de este sector, dado que la misma comparación en el sector de

10 Véase, por ejemplo, la clasificación del país según el informe Doing Business 2019 del Banco Mundial (2019).

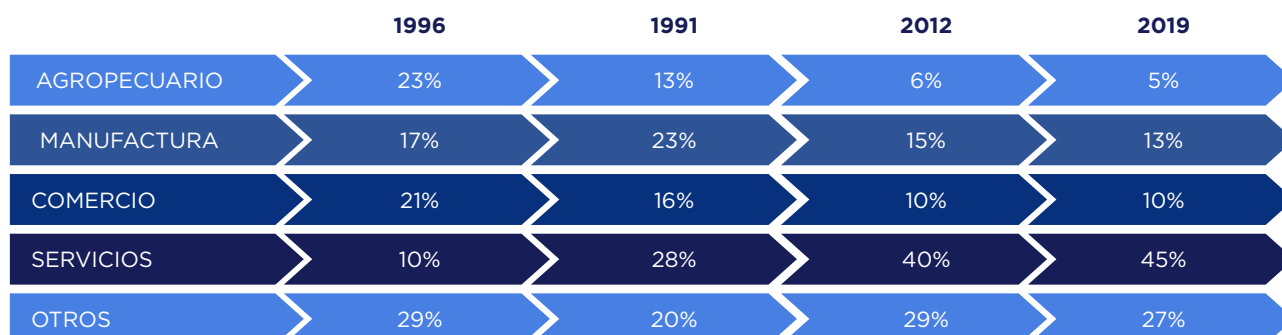
11 Siguiendo la metodología de la OCDE, donde las empresas grandes son aquellas que emplean más de 250 trabajadores.

12 Debido a que este régimen tiene mejores condiciones tributarias que las que enfrentan las empresas de mayor tamaño.

manufactura da como resultado una dispersión del 59%. Además, la empresa típica del sector servicios es la menos productiva de esta muestra, lo cual agrava la situación dado que las empresas del sector representan aproximadamente el 60% de las PyME del país (MEIC, 2015). A su vez, el carácter de proveedor de insumos al resto de los sectores hace que el efecto negativo de la baja productividad del sector de servicios sobre la productividad agregada sea aún mayor.

Los niveles de dispersión en el sector de servicios se vuelven muy relevantes dado su peso dentro de la economía costarricense. La evolución de las actividades económicas a lo largo del tiempo ha hecho que este sector haya incrementado su aporte a la producción. Las estimaciones del PIB de 1966 indican que dicho sector aportaba un 10% a la producción (el último en orden de importancia). En las estimaciones posteriores realizadas en 1991, es evidente el incremento de las actividades relacionadas con este sector, el cual se incrementó 18 puntos porcentuales con respecto a su peso relativo en 1966 hasta alcanzar un 28%. Este comportamiento se repite en los resultados de los años 2012 y 2019. Nuevamente, el sector servicios aumentó su participación relativa en la producción nacional y pasó a representar un 40% y un 45% del PIB, respectivamente, siendo el sector con mayor peso relativo (gráfico 6).

Gráfico 6. Aporte de los diferentes sectores productivos al PIB (precios básicos), años 1966, 1992, 2012 y 2019



Fuente: Elaboración propia con cifras del Banco Central de Costa Rica.

Un tema interesante respecto del avance en productividad en Costa Rica se vincula con el movimiento de trabajadores entre sectores. Por ejemplo, si se piensa en casos exitosos, la reasignación de factores de producción (en este caso, trabajo) hacia sectores de la economía más productivos fue uno de los elementos más importantes que han tenido las economías asiáticas para su crecimiento durante las últimas décadas. Allí puede observarse un movimiento grande de empleados desde el sector agrícola con menor productividad hacia sectores de la manufactura con altos niveles de productividad para luego mover parte de esta mano de obra hacia servicios con altos niveles de sofisticación. En América Latina, y en Costa Rica en particular, también existió un movimiento que expulsó trabajadores del sector agrícola pero en favor del sector de servicios. Como menciona la OCDE (2018), este sector vio mejoras en productividad desde 2005 pero con una heterogeneidad muy grande. Por ejemplo, dentro del sector de servicios, existen algunos con una productividad laboral muy alta como el de los servicios financieros y de seguros, y otros con una productividad muy baja como el de la construcción. En este sentido, parecería que algunos países de América Latina, y en particular Costa Rica, hubieran pasado por alto una de las etapas del desarrollo al pasar directamente desde un enfoque económico basado en el agro a uno basado en los servicios.

Una parte importante del crecimiento en productividad observado desde 2007 está relacionado con el crecimiento al interior de los sectores. Es así como sectores, por ejemplo el de seguros que gozó de una liberalización a partir de 2011, experimentaron un altísimo crecimiento de productividad al interior del sector. Algo similar ocurrió con el sector telecomunicaciones que, de la mano de su liberalización en 2010, experimentó un crecimiento en productividad del 215% entre 2009 y 2010 (OCDE, 2018). De acuerdo con estos cálculos, el efecto al interior de los sectores fue casi nulo en el período 1991-2007, y se convirtió en un factor determinante del crecimiento de la productividad desde este último año.

Utilizando el modelo original de Hsieh y Klenow (2009), Alfaro-Ureña y Garita-Garita (2018) muestran que la economía costarricense podría tener ganancias en productividad de hasta un 60% con una mejor asignación de factores de producción, utilizando como punto de referencia el nivel de eficiencia de la economía de los Estados Unidos. Un dato interesante en este cálculo es que la dispersión existente entre el 10% más productivo y el 10% menos productivo en Costa Rica parece haberse reducido entre 2005 y 2015, lo cual podría implicar una mejor asignación de factores en este país en los últimos años. Un resultado consistente con la mejora en la productividad mostrada en el gráfico 1. De acuerdo con estos autores, el mayor efecto se da cuando se analiza la ganancia que tendría el sector manufacturero, el cual podría llegar a aumentar su productividad hasta en un 135%.

El anterior resultado sobre la asignación de recursos en Costa Rica está respaldado por recientes estudios sobre el crecimiento de la productividad laboral en este país (Mulder, Patiño-Pascual y Monge-González, 2016; Paus, 2019). En su trabajo, Mulder, Patiño-Pascual y Monge-González (2016) encuentran que el aumento de la productividad laboral durante el período 2001-2015 fue generado principalmente al interior de los sectores, pero este fue arrastrado hacia abajo (en el total) por el movimiento del empleo hacia sectores con menores niveles y menores tasas de crecimiento en materia de productividad. Este resultado se observa de manera más fuerte en el caso del sector de servicios que es el de mayor tamaño en esta economía. De manera complementaria, Paus (2019) encuentra para el período 2000-2011 que la productividad laboral en Costa Rica creció un 1,4%, principalmente por un incremento en la productividad al interior de los sectores productivos. En cuanto al movimiento del trabajo entre sectores, la autora encontró que en dicho período el trabajo se movió hacia sectores cuya productividad está por encima del promedio al inicio del período, pero también hacia sectores con menores tasas de crecimiento de la productividad.

En resumen, Costa Rica muestra una deficiente asignación de recursos que reduce tanto el nivel como la tasa de crecimiento de la productividad de la economía. Por ello, es importante mejorar la asignación de recursos mediante políticas que favorezcan el movimiento de los factores de la producción hacia los sectores y empresas más productivos del país.



PARTE 2.

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN

Esta segunda parte de la publicación se centra en el análisis de la relación entre innovación, productividad y crecimiento, en contestar a la pregunta ¿qué se sabe sobre la innovación en Costa Rica? y en discutir la existencia e idoneidad de una política de innovación en este país.

2.1 Innovación, productividad y crecimiento¹³

Existe un creciente grado de consenso entre economistas y responsables de políticas en el mundo desarrollado de que, junto con la acumulación de capital físico y humano, las actividades de innovación tecnológica explican en buena medida las trayectorias de desarrollo seguidas por los países a lo largo del tiempo. En particular, en estos países la preocupación por entender la relación entre crecimiento económico e inversiones en innovación (en particular con respecto a I+D) se remontan a los trabajos pioneros de Griliches (1958).

Desde entonces las investigaciones al respecto no solo han intentado explicar la relación entre la inversión en innovación y crecimiento, sino también cuantificar dicha relación. Crespi (2010) señala que los modelos recientes de crecimiento económico “endógeno” han asignado un papel central a la I+D como motor del

¹³ Esta sección se basa primordialmente en Crespi (2010).

crecimiento de la productividad y, por ende, del crecimiento económico (Romer, 1990; Rivera-Batiz y Romer, 1991; Aghion y Howitt, 1992). Dichos modelos han enfatizado en la I+D como si fuese una decisión de inversión la que resulta afectada por las condiciones institucionales y de mercados de cada economía en particular. Sugieren así que, mediante la alteración de estos factores, los gobiernos pueden afectar las decisiones de inversión en I+D y por ende sus posibilidades de crecimiento a largo plazo.

La evidencia muestra que casi la mitad de las diferencias en los niveles y tasas de crecimiento del ingreso per cápita entre países se debe a diferencias en la PTF (Hall y Jones, 1999), mientras que las actividades de I+D podrían llegar a explicar hasta un 75% de las diferencias en las tasas de crecimiento de la PTF, una vez que las externalidades se toman en consideración (Griliches, 1995).

Rouvinen (2002) muestra que el gasto en I+D explica en buena medida los cambios en la PTF de un grupo de 15 países de la OCDE. En particular este autor encuentra que un aumento del 10% en la inversión nacional en I+D se transforma en un incremento del 0,7% en la PTF. Sin embargo, un aspecto de fundamental interés de este estudio es el hallazgo de que sería el gasto en I+D el que causa cambios en la PTF y no al revés.¹⁴ Por lo tanto, este resultado elimina la posibilidad de que para aquellos países que han crecido más vigorosamente sea este último hecho el que explique tasas de inversión más altas en I+D, es decir la causalidad inversa. En otras palabras, Rouvinen (2002) muestra que las inversiones en I+D son un insumo crítico para el crecimiento a largo plazo y no un “lujo” que pueden darse solamente los países más ricos. Otro resultado importante de este trabajo es que no es posible esperar resultados de las inversiones en I+D en el corto plazo, sino que en muchos casos los impactos transcurren dentro de tres o cuatro años de haber acontecido la inversión inicial.

Asimismo, Cohen y Levinthal (1989) y Griffith, Redding y Van Reenen (2004) enfatizan en la idea que el esfuerzo en I+D por parte de un determinado país tiene dos caras. La primera es el estímulo a la innovación y es la que ha recibido mayor atención en la literatura empírica existente. La segunda cara es facilitar la imitación de los descubrimientos llevados a cabo por otros países. Esta cara resalta la idea de que el conocimiento siempre tiene componentes tácitos, que resultan difíciles de codificar en manuales y libros de textos, y aún más difíciles de adquirir sin haber llevado a cabo cierto nivel mínimo de investigación directa previa. Es a través de la participación en I+D en un campo intelectual o tecnológico que un país puede adquirir este conocimiento tácito y puede más fácilmente asimilar y entender los descubrimientos de aquellos países que están en la frontera tecnológica.¹⁵ En otras palabras, la I+D no solamente permite la generación de conocimiento nuevo, sino que también provee la “capacidad de absorción” necesaria mediante la cual el conocimiento tácito existente puede ser adoptado y utilizado eficientemente (Gerscherkron, 1962). La importancia de estos estudios es enfatizar que ningún país del mundo puede darse el lujo de no invertir en innovación (e I+D en particular) bajo el supuesto de que el conocimiento tecnológico es libre y fácilmente accesible para todos.

En resumen, existe evidencia empírica que muestra una relación estable y duradera entre las inversiones en innovación y el crecimiento de la productividad de los países. Existe además evidencia clara de que la relación de causalidad va desde innovación hacia mayor productividad y crecimiento y no al revés. Por ende, es esperable que las tasas de retorno de la inversión en innovación debieran ser particularmente altas. En efecto, estimaciones diversas indican que las tasas de retorno sociales a la I+D en países desarrollados pueden llegar a valores del 40% o más (Hall, Mairesse y Mohnen, 2009), muy por encima de la tasa de retorno al capital en estos países. Sin embargo, otras estimaciones que incorporan a países de diversos grados de desarrollo en sus análisis indican que las tasas de retorno pueden ser sustancialmente mayores cuando la “segunda cara” de la I+D también es tenida en cuenta. En otras palabras, cuando se incorpora la posibilidad

14 Esto se demuestra mediante la prueba de causalidad de Granger, a través de la cual se determina la forma en que una variable causa en el sentido estadístico a la otra.

15 Un ejemplo de esto, citado en Arrow (1969), es que luego de que los ingleses les suministraran a los estadounidenses los planos para la fabricación de motores a reacción durante la Segunda Guerra Mundial, les tomo a estos últimos al menos 10 meses rediseñarlos para las características de sus aviones.

de que los países pueden hacer I+D para absorber, adaptar e imitar tecnologías existentes en la frontera tecnológica, las tasas de retornos a la I+D pueden subir fácilmente a valores superiores al 50% (Lederman y Maloney, 2004).

De acuerdo con Monge-González (2016), la tasa de retorno de la I+D para Costa Rica es del 34%, en comparación con el 6% de la inversión en capital físico. Esto significa que el retorno de una inversión en I+D es casi seis veces mayor que el de la inversión en capital físico en este país. Además, dada la alta tasa de retorno de la inversión en I+D en Costa Rica, es sorprendente que el nivel de inversión realizado sea de alrededor del 0,5% del PIB. Así, según el autor, el nivel real de inversión en I+D en Costa Rica es cuatro veces más bajo que el óptimo, dado su PIB per cápita. En otras palabras, el nivel óptimo de inversión en I+D para Costa Rica debería ser un 2,5% del PIB.

La necesidad de políticas públicas para promover la innovación

Dada las elevadas tasas de retorno a la innovación presentadas anteriormente se podría preguntar por qué la innovación (y en particular la I+D) debiera importar desde un punto de vista de las políticas públicas. Dados los elevados impactos de la I+D en el crecimiento económico y las consecuentemente elevadas tasas de retorno, ¿por qué los países y, en particular, su sector privado no invierte lo suficiente en esta materia?

La participación del sector privado en actividades de innovación requiere que se cumplan ciertos supuestos sobre el funcionamiento de los mercados que cuando no se dan se aduce la presencia de fallas de mercado. En relación con las actividades de innovación tecnológica, y en particular con relación a la I+D, la literatura económica a través de sus varias vertientes reconoce la existencia de diversas fallas de mercado. En forma esquemática es posible agrupar esas fallas en cuatro categorías dependiendo del problema de que se trate (Aghion, David y Forey, 2009), a saber: (i) insuficiente apropiabilidad de los beneficios, (ii) asimetrías de información, (iii) alta incertidumbre y (iv) problemas de coordinación y costos de transacción. A continuación, se abordan cada uno de estos problemas con cierto detalle.

El problema de la *insuficiente apropiabilidad* es tal vez una de las justificaciones más citadas de por qué el nivel de gasto privado en actividades de I+D puede no alcanzar el óptimo social. Particularmente, la falta de apropiabilidad total o parcial de los beneficios derivados de la actividad innovadora genera un desincentivo a invertir en este tipo de actividades por parte de los agentes privados. Lo anterior proviene del carácter de bien público del conocimiento —no rival y parcialmente excluible—.¹⁶ El problema que generan estas características del conocimiento es el fenómeno del polizón (*free rider*), en el cual las firmas esperan que otras inviertan para poder beneficiarse de los resultados sin haber incurrido en costo alguno; de esta manera capturan para sí parte del mercado que le correspondería a la firma innovadora, lo cual provoca un profundo desincentivo a innovar.¹⁷

El establecimiento de derechos de propiedad intelectual, tales como patentes o marcas comerciales, trata de generar exclusión para que de esta forma el innovador pueda cobrar por el nuevo conocimiento generado. Sin embargo, estos mecanismos aunque importantes generalmente operan solo en forma parcial (mejor en algunos sectores que en otros o para cierto tipo de empresas) además de que tienen costos no menores de implementación. Es por esto que los países intentan corregir este problema mediante instrumentos de

16 Por no rivalidad se refiere a la idea de que el uso de conocimientos nuevos pueden realizarlo simultáneamente varias empresas pues la “receta nueva” no viene unida a restricciones físicas de uso. Por exclusividad parcial se refiere al hecho de que muchas veces no es posible cobrar por ciertos bienes aun cuando estos sean valorados por la sociedad. Esto puede deberse a excesivos costos de implementar un sistema de cobro eficiente.

17 Esto no implica que la firma imitadora pueda hacerlo a costo cero. Si bien la firma imitadora puede ahorrarse los costos de I+D para la generación de la innovación, el componente tácito del nuevo conocimiento hace que la firma imitadora deba llevar a cabo cierto grado de I+D para adoptar y absorber la nueva tecnología (la segunda cara de la I+D a la que se hace referencia más arriba). Sin embargo, estos costos son normalmente menores con relación a los costos de generación, mientras que los beneficios esperados pueden llegar a ser igualmente importantes. Por ende, el incentivo es a imitar y no a innovar.

políticas adicionales tales como subsidios a la I+D, incentivos fiscales a la I+D e inclusive la provisión directa de conocimiento (a través de centros o institutos públicos de I+D).

Las *asimetrías de información* se producen cuando las partes involucradas en una transacción no tienen acceso al mismo conjunto de información para la toma de decisiones, lo que da origen a problemas de selección adversa y riesgo moral. Esto afecta particularmente a las inversiones en innovación tecnológica donde la misma novedad del objeto de estudio hace que sea difícil valorar *ex ante* sus impactos. El resultado es que la transacción o bien no se lleva a cabo o bien lo hace en condiciones subóptimas. En el caso de la inversión en innovación tecnológica es probable que esto se materialice en forma particularmente grave en el mercado financiero donde existe una brecha de información importante entre lo que el innovador sabe y espera de su proyecto de innovación y lo que el oficial del crédito de un banco conoce. La diferencia puede ser tan grande que no exista precio (tasa de interés) que compense al banco por el riesgo esperado de esta inversión (sin generar problemas de selección adversa). La solución tradicional a este problema es la exigencia de una garantía o colateral, lo cual puede exacerbar aún más el problema dada la naturaleza intangible del conocimiento. En los países desarrollados este problema ha sido abordado mediante el establecimiento de sistemas de garantías, líneas de préstamos de fondeo compartido entre bancos y agencias públicas de fomento y la instauración de agencias especializadas en el monitoreo y evaluación de ideas de innovación y/o de segmentos del mercado financiero especializados en este tipo de proyectos tales como los fondos de capital de riesgo.

La *alta incertidumbre* es una de las principales características de los proyectos de innovación en el sentido de que es muy difícil predecir *ex ante* el nivel de éxito en el esfuerzo realizado. Sin embargo, el grado de incertidumbre no es el mismo para cualquier tipo de proyecto, sino que probablemente sea mayor en el caso de proyectos con una orientación más básica. Este tipo de proyectos tienen un mayor período de gestación que proyectos de investigación aplicada y, casi por definición, no se sabe si se alcanzará un resultado que tenga potencial de desarrollo comercial. Obviamente este grado de incertidumbre desincentiva cualquier esfuerzo privado de financiamiento. En efecto, es probable que tanto empresas como individuos tengan una mayor aversión al riesgo cuando actúan individualmente que cuando lo hacen colectivamente a través del Estado y por lo tanto es posible que sean más propensos a evitar llevar a cabo este tipo de proyectos. No obstante, la ejecución misma del proyecto puede generar externalidades fruto de la adquisición de capacidades técnicas y experiencias de investigación en aquellos que realizan el trabajo, conocimiento que luego puede ser reproducible y útil socialmente. Si bien este conocimiento generado puede no tener una aplicación práctica directa, puede servir de base para futuros esfuerzos de innovación. Estos argumentos se han tomado como base para justificar una mayor tasa de subsidio para proyectos de investigación básica por sobre los más aplicados y de desarrollo, y el uso del poder de compra del gobierno como mecanismos de reducción de incertidumbre.

Los *problemas de coordinación* se originan en la incapacidad de los agentes privados para combinar sus planes de inversión de forma tal de crear externalidades positivas mutuas y por ende incrementar tanto la rentabilidad privada como la social de sus respectivas innovaciones. Un caso donde este problema se pone claramente de manifiesto es el de la coordinación entre actores, por ejemplo, en el caso de los procesos de difusión de “tecnologías multipropósito” (tales como las tecnologías de información, biotecnología o nanotecnología), donde la dinámica de su desarrollo y difusión depende de la existencia de fuertes complementariedades entre el desarrollo tecnológico por parte de la oferta y la “coinversión” de aplicaciones como parte de la demanda (Aghion, David y Forey, 2009). La emergencia de redes de cómputo (basadas en la convergencia entre los campos tecnológicos de la computación y de las tecnologías de telecomunicación) y la bioinformática donde las tecnologías de información son aplicadas a la biología molecular son ejemplos claros de complementariedad entre oferta tecnológica y aplicaciones desarrolladas por sus usuarios. Sin embargo, diversos problemas de coordinación (en presencia de externalidades) pueden afectar negativamente la dinámica privada de estos procesos. Por ejemplo, la experiencia generada por los primeros adoptantes de una tecnología puede proveer externalidades de información al resto de los posibles usuarios quienes

ante la posibilidad de aprender y beneficiarse de la experiencia riesgosa de los pioneros pueden seguir una estrategia de “esperar y ver” retrasando la adopción. De la misma forma las posibilidades de difusión de una nueva tecnología pueden depender crucialmente de la disponibilidad de una oferta de trabajo con destrezas técnicas y conocimiento especializado en la nueva tecnología. Sin embargo, dado que la generación de esta oferta es en buena parte endógena al proceso mismo de difusión, los beneficios de la difusión pueden no llegar a materializarse o retrasarse considerablemente si la mejor estrategia por parte de las empresas rivales es esperar hasta que un adoptante pionero forme la fuerza de trabajo con las destrezas necesarias sin tener que financiar los costos de búsqueda y entrenamiento de la misma (Acemoglu, 1997).

Los ejemplos anteriores sugieren que pueden existir importantes “bienes públicos” de cuya presencia depende la adopción y difusión de nuevas tecnologías. Estos bienes públicos se reflejan en aspectos tales como estándares, desarrollo de aplicaciones y formación de recursos humanos especializados cuyo suministro depende de la coordinación de diversos actores privados. Sin embargo, aun cuando las firmas reconocieran que la coordinación entre ellas es eficiente, el desarrollo de actividades conjuntas que involucre a varios agentes económicos puede generar altos *costos de transacción* que incluso pueden contrarrestar los beneficios que se generen mediante la cooperación, por lo menos en el corto plazo. Esto puede ser particularmente más complicado en los casos donde las empresas rivalizan fuertemente en el mercado del producto (Katz, 1984).

Los gobiernos han intentado corregir los problemas relacionados con la baja provisión de bienes públicos y la lenta difusión de nuevas tecnologías mediante el establecimiento de sistemas de extensión tecnológica tales como el Manufacturing Extension Partnership (MEP) de Estados Unidos o el Industrial Research Assistance Program (IRAP) de Canadá, la instauración de fondos tecnológicos para el financiamiento (y la cogestión) de la inversión en infraestructura (como en Reino Unido y Canadá) y el apoyo a proyectos de I+D colaborativos o consorciados entre empresas y/o centros de investigación. El creciente interés de varios gobiernos de estimular proyectos consorciados se basa en la capacidad que *a priori* tiene este instrumento para lidiar con varias de las fallas de mercado mencionadas anteriormente, tales como la incertidumbre,¹⁸ coordinar las inversiones entre las diferentes empresas de la industria sobre todo en materia de infraestructura y recursos humanos, internalizar externalidades y reducir las asimetrías de información entre usuarios y proveedores del conocimiento acelerando la difusión (Irwin y Klenow, 1996).

Tal como se puede inferir de los párrafos anteriores, innovación es mucho más que I+D. Dado que innovación se refiere a la introducción de un producto o proceso nuevo en el mercado, esto conlleva la necesidad por parte de las firmas de contar con múltiples insumos adicionales desde capital para el escalamiento del prototipo y el montaje de la cadena de distribución hasta el entrenamiento de la fuerza de trabajo y el cumplimiento de las regulaciones correspondientes. Esto ha dado pie al surgimiento del concepto de que el conjunto de políticas que apoyan la innovación es mucho más extenso que las políticas explícitas convencionales (como la protección a la propiedad intelectual, incentivos fiscales a la I+D o subsidios a la colaboración universidad-empresa) sino que se extiende también a las políticas implícitas que incluyen herramientas tales como las políticas de entrenamiento y de educación (técnica y superior), estándares y control de calidad, políticas de telecomunicaciones, regulación ambiental, regulación bioética, regulación de la competencia, protección del consumidor, regulación de los mercados financieros entre otras (Borras y Lundvall, 2006).

18 Un excelente ejemplo de cómo la coordinación, en este caso entre una universidad y una empresa en Uruguay, puede actuar reduciendo la incertidumbre se resume en la siguiente cita: “En cierto punto del desarrollo de nuestro producto nos encontramos con un problema que no sabíamos cómo resolver. Teníamos un contacto en la universidad y diseñamos una tesis de grado basada en nuestro problema. Un grupo de tres estudiantes de ingeniería trabajó en el proyecto y yo, como representante de la empresa, fui uno de los mentores del equipo. Finalmente, los estudiantes desarrollaron una solución. Lamentablemente, la solución como tal no pudo ser aplicada. Sin embargo, el trabajo generado por los estudiantes produjo suficiente conocimiento metodológico sobre cómo atacar el problema original. Esto nos permitió diseñar un nuevo componente para nuestro producto. Las interacciones entre la firma y la universidad fueron informales y en beneficio mutuo [...]” (Kesidou, Caniels y Romijn, 2009).

Una pregunta fundamental es en qué medida estas otras políticas pueden y deben adaptarse con el objeto de promover la innovación. Las universidades, por ejemplo, tienen obviamente otras misiones en la sociedad además de la promoción de la innovación y el crecimiento económico. Piénsese, por ejemplo, en una política de mercados laborales flexibles: esto mismo bajo ciertas condiciones puede promover la innovación (a través de la difusión del conocimiento), pero también puede bloquearla (a través de la erosión de los procesos de aprendizaje). O también en las posibles contradicciones entre las políticas de competencia (que tratan de regular los monopolios *ex ante*) y las políticas de promoción a la protección intelectual (que crean monopolios *ex post*). Esto sugiere la necesidad imperiosa de corregir lo que en la literatura sobre los sistemas nacionales de innovación (SNI) se ha dado en llamar fallas sistémicas. Es decir, la falta de un marco institucional que facilite la coordinación de las políticas de innovación (tanto explícitas como implícitas) orientando el quehacer de I+D tecnológico de una economía. El nivel de retornos sociales realizados de la inversión en I+D es sensible al nivel de coordinación y eficiencia con que opera el conjunto de actores del SNI.

2.2 La importancia de un SNI

Según Lundvall (1992), un sistema de innovación está compuesto por los elementos y las relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico. Un SNI se relaciona con la eficiencia con que un país es capaz de establecer un sistema para el aprendizaje y la innovación; es decir, para la adquisición, creación, difusión y utilización del conocimiento. Como se observa en el esquema 2, múltiples entidades forman parte de un SNI y, como apunta Lee (2013), la idea central de este concepto es de qué manera estos actores adquieren de forma eficiente conocimiento externo, o crean nuevo conocimiento, y con qué eficiencia este conocimiento es difundido y utilizado por otros actores institucionales.

El Foro Económico Mundial¹⁹ recuerda que la innovación suele involucrar a muchos actores. Así, los SNI se componen de todas las instituciones que están involucradas en la producción, difusión y utilización de ideas nuevas y productos, como instituciones de investigación, universidades, laboratorios nacionales, corporaciones, empresas emergentes, inversores de capital de riesgo y abogados especialistas en patentes. El sector público desempeña una función clave en forma de agencias y organismos de financiamiento, y organizaciones intermediarias, como oficinas de transferencia de tecnología, consultoras, centros de innovación y aceleradores (programas diseñados para convertir empresas emergentes en empresas más consolidadas). Las maneras en que interactúan estos participantes son complejas y están sujetas a particularidades locales, nacionales e internacionales, como impuestos, reglamentos, tratados de patentes y normas de competencia.

Estas interacciones también se ven influidas por factores como la disponibilidad de conocimientos codificados en forma de publicaciones y normas. Gran parte de la política de innovación, especialmente en el ámbito nacional e internacional, se ha centrado en llenar los vacíos institucionales, mejorar las capacidades de innovación y fortalecer las redes. En algunos países existen agencias de innovación dedicadas que buscan servir como correctores del sistema abordando las fallas en los mercados y las redes, a menudo sin tener una preferencia por sectores o tecnologías en específico. Una visión sistémica puede ser útil a nivel local. Por ejemplo, las personas que trabajan con empresas emergentes suelen dirigirse a los ecosistemas emergentes o a las redes elaboradas de organizaciones, tanto públicas como privadas, desde las cuales las empresas jóvenes puedan obtener recursos.

19 Para más información visítese: <https://toplink.weforum.org/knowledge/insight/a1Gb0000000LrSOEA0/explore/dimension/a1Gb-0000003cFYbEAM/summary>.

Esquema 2. Estructura de un SNI



Fuente: Kuhlman y Arnold (2001).

Nota: *DPI: Derechos de propiedad intelectual.

La literatura recomienda desarrollar y fortalecer los SNI como medida para salir de la llamada “trampa del ingreso medio”, motivando las capacidades productivas y económicas de la economía para elaborar bienes y servicios en actividades de alto valor agregado y en una escala suficientemente alta (Lee, 2013; Paus, 2017).

De acuerdo con Kuhlman y Arnold (2001), los científicos sociales descubrieron y utilizaron los conceptos de sistemas nacionales, regionales o sectoriales de innovación como explicaciones de los diferentes grados de competitividad de las economías, especialmente de su desempeño tecnológico y habilidad para innovar. Según los autores, se reconoce que las diferentes culturas de innovación nacionales, regionales o sectoriales —cada una basada en orígenes históricos, características e instituciones industriales, científicas, estatales, político-administrativas y redes interinstitucionales únicas— afectan de manera crucial la capacidad de los actores económicos y los responsables de la formulación de políticas para producir y apoyar innovaciones exitosas. Cada sistema de innovación es diferente, al igual que una sociedad es diferente de otras. Los sistemas de innovación eficientes desarrollan sus perfiles y fortalezas especiales solo lentamente, durante décadas o incluso siglos. Su gobierno se basa en un desarrollo evolutivo y relaciones de intercambio estables entre las instituciones de ciencia y tecnología, la industria y el sistema político.

En la presente publicación se utiliza el enfoque del SNI como una ayuda heurística y no como un modelo normativo. Así, se desea usar este enfoque para determinar las fortalezas y debilidades de Costa Rica en materia de innovación. Es decir, se empleará para identificar aquellas áreas que requieren una mejora para que se incremente la capacidad de los actores económicos y responsables de la formulación de políticas para producir y apoyar innovaciones exitosas. Adicionalmente, este enfoque se complementa con la discusión de algunos elementos importantes de la capacidad de innovación a nivel de las empresas, según la propuesta desarrollada por el BID de acuerdo con Syverson (2011). Es decir, la discusión sobre aquellos elementos de los cuales depende la capacidad de innovación al interior de las empresas (véase el esquema 1).

2.3 ¿Qué se sabe sobre la innovación en Costa Rica?

En esta sección se presenta un diagnóstico de la innovación y el emprendimiento en Costa Rica basado en las estadísticas nacionales e internacionales disponibles. Se analiza primero el tema de la innovación por medio de una evaluación comparativa (*benchmarking*) con otras naciones de interés, según las cifras del índice global de innovación de 2019 (IGI), para luego complementar el estudio con un análisis más detallado sobre los insumos para la innovación, productos de la innovación y resultados económicos de la innovación.²⁰ Finalmente, se aborda el tema del emprendimiento por medio de la discusión de las principales características del ecosistema emprendedor de Costa Rica.

Análisis comparativo de la innovación en Costa Rica

Como punto de partida cabe preguntarse cómo se encuentra Costa Rica en relación con el resto de países en cuanto a su capacidad innovadora. Para ello, se utilizan las cifras del IGI 2019, elaborado por la Universidad de Cornell, Instituto Europeo de Administración de Negocios (INSEAD, por sus siglas en francés) y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés) (Cornell, INSEAD y WIPO, 2019). De acuerdo con el informe del IGI para 2019, es posible comparar la posición relativa de Costa Rica con un grupo de 129 países que representan el 91,8% de la población mundial y el 96,8% de la producción mundial.

El IGI permite analizar la posición de Costa Rica en materia de innovación empleando cuatro indicadores básicos: IGI, el subíndice de insumos para la innovación (SII), el subíndice de productos de la innovación (SPI) y la razón de eficiencia innovadora (REI). El SII consta de cinco pilares de insumos que capturan elementos de la economía nacional que permiten actividades innovadoras: (i) instituciones, (ii) capital humano e investigación, (iii) infraestructura, (iv) sofisticación del mercado y (v) sofisticación de negocios. Por su parte, el SPI proporciona información sobre productos que son el resultado de actividades innovadoras dentro de la economía. Hay dos pilares de productos: (vi) productos de conocimiento y tecnología (productos tecnológicos) y (vii) productos creativos (producción creativa). Finalmente, el REI es la relación entre la puntuación obtenida por un país en el SPI y la obtenida en el SII. De esta manera, muestra la cantidad de productos de innovación que obtiene un país dada la cantidad de insumos de innovación con que cuenta. Es decir, se trata de una razón de eficiencia en el uso de los insumos de innovación.²¹

El esquema 3 muestra la posición relativa de Costa Rica en cada uno de los siete pilares que componen el IGI, las posiciones relativas de este país en el IGI, el SII y el SPI, y la posición relativa según el valor del REI.

Como se observa en el esquema 3, Costa Rica ocupa la posición 55 de 129 países en términos generales según el IGI. Llama la atención que en materia de productos de la innovación (SPI) el país muestra una posición mejor (48) en comparación con los insumos de innovación (SII), la cual es 68. Así, la razón de eficiencia innovadora es de 0,70. A este respecto, cabe señalar que, tal y como se discutirá más adelante, el país cuenta con una posición relativamente alta en materia de innovación gracias principalmente a la operación de una cantidad significativa de empresas multinacionales de media y alta tecnología (más de 300).

En insumos para la innovación, Costa Rica presenta una mejor posición que la obtenida para el subíndice SII en la sofisticación de negocios, donde ocupa la posición 52 de 129 países, principalmente por la razón señalada en el punto anterior, y también en infraestructura (63). En las demás categorías del SII la posición relativa del país es igual o inferior a la obtenida en ese subíndice (68). Estas categorías son instituciones (68), capital humano e investigación (72) y sofisticación del mercado (85). Por su parte, en cuanto a los componentes del SPI, donde tiene la posición 48 de 129 países, Costa Rica ostenta una mejor posición en productos creativos (39) pero una posición inferior en productos tecnológicos (56) con respecto al SPI.

²⁰ Esta parte del análisis tiene como base el trabajo de Monge-González (2017).

²¹ Para mayores detalles metodológicos del IGI, véase el anexo 1 del IGI 2019.

Esquema 3. Posición relativa de Costa Rica en materia de innovación entre 129 países, año 2019

INSTITUCIONES	CAPITAL HUMANO E INVESTIGACIÓN	INFRAESTRUCTURA	SOFISTICACIÓN DE MERCADO	SOFISTICACIÓN DE NEGOCIO	PRODUCTOS TECNOLÓGICOS	PRODUCCIÓN CREATIVA			
Ambiente político Ambiente de negocios Ambiente regulatorio	Educación Educación terciaria Investigación y desarrollo	TIC Infraestructura general Sostenibilidad ecológica	Crédito Inversión Comercio, competencia y escala de mercado	Trabajadores de conocimiento Absorción de conocimiento Enlaces de innovación	Creación de conocimiento Impacto de conocimiento Difusión de innovación	Activos intangibles Servicios y productos creativos Creatividad online			
PUNTUACIÓN / VALOR 61,9	PUNTUACIÓN / VALOR 28,5	PUNTUACIÓN / VALOR 47	PUNTUACIÓN / VALOR 44,2	PUNTUACIÓN / VALOR 44,2	PUNTUACIÓN / VALOR 24,3	PUNTUACIÓN / VALOR 34,3			
POSICIÓN 68	POSICIÓN 72	POSICIÓN 63	POSICIÓN 85	POSICIÓN 85	POSICIÓN 56	POSICIÓN 56			
Posición en SPI	Posición en SII	Ingresos	Región	REI	Población	PIB PPA\$	PIB per cápita, PPA\$	Nivel IGI 2018	Posición en IGI
48	68	Media-alta	AL	0,70	5,0	88,7	17.599,1	54	55

Fuente: Elaboración propia con base en cifras del IGI 2019.

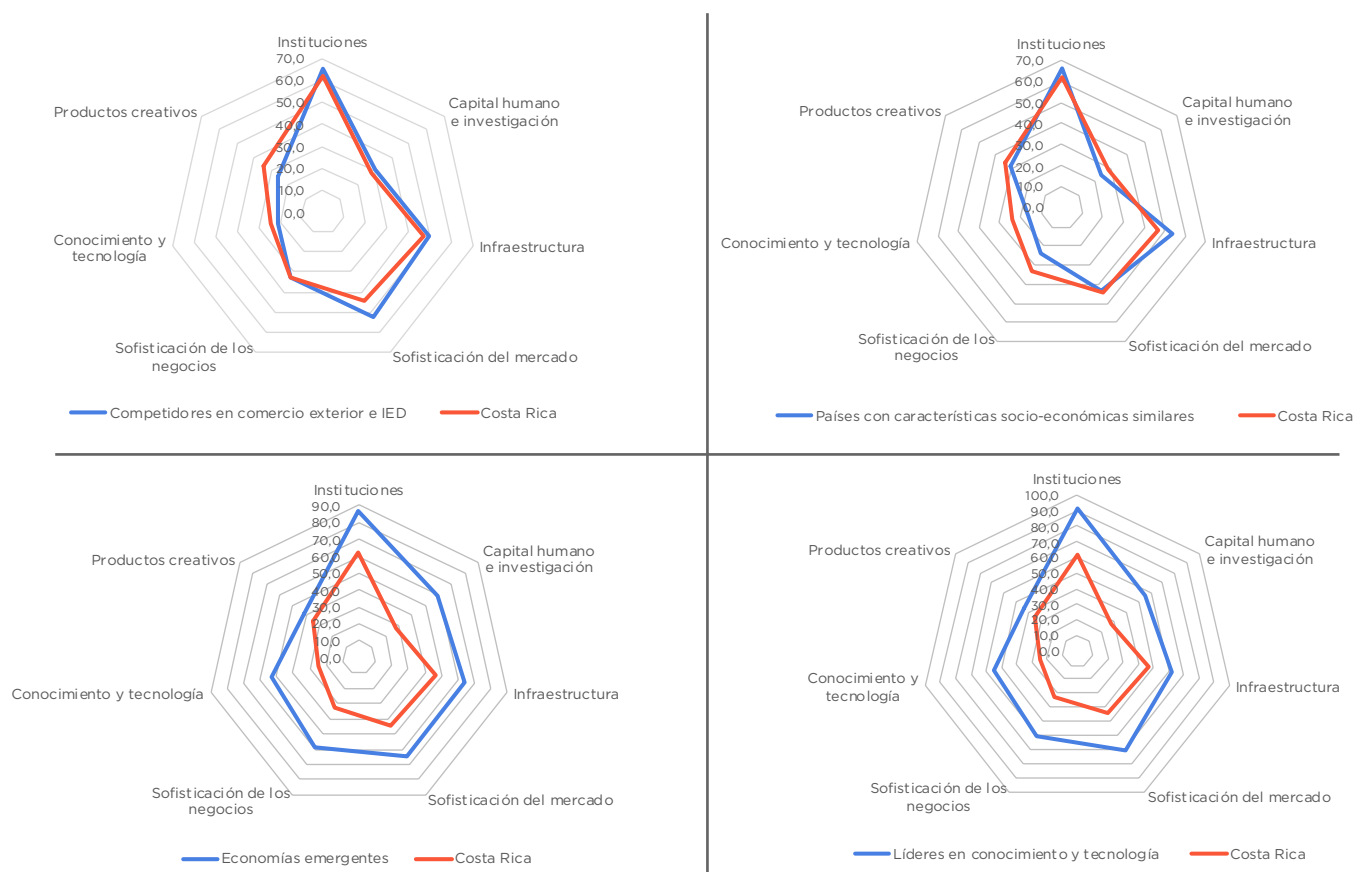
Nota: PPA: sigla correspondiente a paridad del poder adquisitivo.

De acuerdo con el IGI 2019, las principales debilidades del país en materia de insumos para la innovación son: facilidad para iniciar un negocio y para resolver insolvencias; porcentaje de graduados en ciencias e ingenierías; cantidad de compañías globales líderes en I+D; formación bruta de capital (inversión), préstamos a microempresas, capitalización del mercado; gasto global en I+D financiado por las propias empresas; gasto global en I+D financiado desde el exterior; y acuerdos de alianzas estratégicas (*joint ventures*). En cuanto a los productos de la innovación, las principales deficiencias que muestra Costa Rica son diseños industriales.

Por su parte, las principales fortalezas del país en materia de insumos de innovación son el gasto en educación, la producción por unidad de energía usada (sostenibilidad ecológica), el fácil acceso al crédito, el bajo nivel de las tarifas de importación (apertura comercial), la capacitación de trabajadores por las propias empresas y los pagos por derechos de protección intelectual. En el caso de los productos de innovación, el país se caracteriza por las exportaciones de servicios TIC, marcas comerciales por origen, exportaciones de servicios culturales y creativos, así como por la alta participación de la impresión y reproducción de medios grabados dentro de la manufactura.

Cabe discutir qué tan bien está Costa Rica en materia de innovación con respecto a aquellos países con los cuales compite internacionalmente. Por ello, en el gráfico 7 se ilustra la posición relativa de Costa Rica en materia de innovación comparada con la de cuatro grupos de países que se consideran de interés: competidores en comercio exterior e IED, países con características socioeconómicas similares, economías emergentes y líderes en conocimiento y tecnología.

Gráfico 7. Comparación de Costa Rica con un grupo de países de interés, en insumos y productos de innovación, 2019



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del IGI 2019.

Nota: Los países considerados según categorías son los siguientes: (i) competidores en comercio exterior e IED: Chile, Colombia, México y Perú; (ii) países con características socioeconómicas similares: Panamá y Uruguay; (iii) economías emergentes: Irlanda, República de Corea y Singapur; y (iv) líderes en conocimiento y tecnología: Finlandia, Japón y Estados Unidos.

Como se observa en el cuadrante superior izquierdo del gráfico, Costa Rica se posiciona relativamente bien en materia de productos de la innovación (conocimiento y tecnología, y productos creativos) respecto de los países con los que compite en materia de comercio exterior y atracción de IED. Un resultado similar se encuentra en el caso de los insumos para la innovación, excepto en el rubro de sofisticación del mercado, en el cual Costa Rica presenta serios problemas en materia de acceso al crédito por parte de las microempresas y en capitalización de las firmas por medio del mercado de valores.

En el cuadrante superior derecho, al comparar la situación con la de aquellos países con características socioeconómicas similares, solo se observa una debilidad en materia de insumos de innovación referida a infraestructura. Mientras que cuando se compara la situación de este país con la de las economías emergentes y la de los países líderes en conocimiento y tecnología (cuadrantes inferiores del gráfico), es claro que Costa Rica requiere trabajar en todos los insumos y productos de innovación si desea transitar exitosamente hacia una economía basada en la innovación. En este sentido, debe darse especial interés al área de instituciones, donde los temas versan sobre la mejora del clima de negocios para facilitar la creación de empresas y la resolución de insolvencias.

Por su parte, en el caso del capital humano e investigación, el país presenta dos serias deficiencias: la primera respecto de la cantidad de graduados en ciencias e ingenierías a nivel universitario; y la segunda referida a la cantidad de compañías globales en I+D. Se desprende de este análisis que, si el país desea seguir siendo competitivo internacionalmente en materia de atracción de flujos de IED, las áreas identificadas como

debilidades demandan la acción inmediata de las autoridades para revertirlas. De igual forma, es importante trabajar en el área de infraestructura (formación bruta de capital), sofisticación de los negocios —en especial promover que las empresas inviertan en I+D y en alianzas estratégicas (*joint ventures*)— y generación de productos creativos. Todos estos resultados son consistentes con los comentados en el esquema 3.

Innovación en Costa Rica

En este apartado se discute el grado de innovación del sector industrial en Costa Rica.²² Debido a que existen más encuestas de innovación sobre este sector (seis) y solo una sobre el sector de servicios y otra sobre el sector agropecuario, la discusión se focaliza en el sector industrial.

Innovación en el sector industrial

Al hablar de innovación es importante definir claramente el concepto. Se entiende por innovación la generación de nuevos o mejorados productos, procesos, métodos de organización o comercialización que se introducen en el mercado. A los dos primeros tipos de innovación se los denomina innovaciones tecnológicas (productos y procesos), mientras que a las restantes se las llama innovaciones no tecnológicas (organizativas y de comercialización). Mediante importantes esfuerzos a nivel mundial se han establecido definiciones y métodos de estimación de las innovaciones, a fin de poder realizar comparaciones internacionales. Por ello, conviene comenzar esta sección definiendo claramente cada uno de los cuatro tipos de innovación que se pueden observar en el sector industrial.²³

Innovación de productos: consiste en la introducción en el mercado de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa con respecto a características básicas, especificaciones técnicas, *software* incorporado u otros componentes intangibles, finalidades deseadas o prestaciones (pueden verse ejemplos en los anexos). Los cambios de naturaleza meramente estética no deben ser tenidos en cuenta ni tampoco la venta de innovaciones completamente producidas y desarrolladas por otras empresas. La innovación (novedad o mejora) puede serlo para una empresa, pero no necesariamente para el sector o mercado. No importa si la innovación fue desarrollada solamente por una empresa o si lo hizo en colaboración con otros.

Innovación de procesos: consiste en la implementación de procesos de producción, métodos de distribución o actividades de apoyo a los bienes que sean nuevos o aportan una mejora significativa. La innovación (novedad o mejora) puede serlo para una empresa, aunque no necesariamente para el sector o mercado. No importa si la innovación fue desarrollada inicialmente por una empresa o por otras. Se excluyen las innovaciones meramente organizativas.

Innovación organizativa: consiste en la implementación de nuevos métodos organizativos en el funcionamiento interno de una empresa (incluyendo métodos/sistemas de gestión del conocimiento), en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones externas que no han sido utilizadas previamente por la empresa. Debe ser el resultado de decisiones estratégicas llevadas a cabo por la dirección de la empresa. Excluye fusiones o adquisiciones aunque supongan una novedad organizativa para la empresa.

Innovación de comercialización: corresponde a la implementación de nuevas estrategias o conceptos comerciales que difieran de los que una empresa ha utilizado con anterioridad. Debe suponer un cambio significativo en el diseño o envasado del producto, en su posicionamiento y en su promoción o precio. Excluye los cambios estacionales, regulares y otros cambios similares en los métodos de comercialización, así como los procesos de distribución del producto. Estas innovaciones conllevan una búsqueda de nuevos mercados, pero no cambios en el uso del producto.

22 Las encuestas de innovación se refieren a los sectores de manufactura, energía y telecomunicaciones.

23 Estas definiciones son consistentes con el Manual de Oslo y el Manual de Bogotá.

Los resultados de los esfuerzos de innovación realizados por las empresas industriales en Costa Rica se presentan en el cuadro 1, que resume los hallazgos de las encuestas de innovación para el sector industrial llevadas a cabo por el Centro de Investigación de Política Económica (CINPE) de la Universidad Nacional de Costa Rica para el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), durante los años 2006-07, 2008, 2009, 2010-11, 2012-13 y 2015-16 (última disponible). De acuerdo con las cifras del cuadro 1, se puede concluir que el porcentaje de empresas que indican estar involucradas en actividades de innovación parece ser muy alto durante todo el período de 2006 a 2016. De hecho, para los años 2015-2016, dicho porcentaje es del 81,5%. Las empresas industriales parecen estar más involucradas en innovaciones tecnológicas (productos y procesos, un 63,2% y 59,9%, respectivamente) que en innovaciones no tecnológicas (organizacionales: 41,3%; de comercialización: 41,3%).

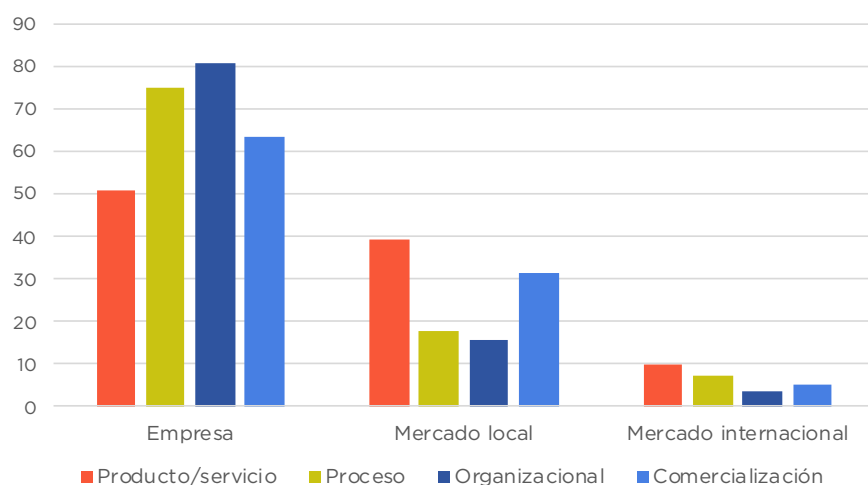
Cuadro 1. Empresas innovadoras con respecto al total de empresas, según tipo de innovación, 2006-2016 (porcentajes)

Tipo de innovación	2006-2007	2008	2009	2010-2011	2012-2013	2015-2016
Cualquier tipo de innovación	93,6	90,1	87,5	87,1	93,2	81,5
Producto/servicio	75,6	69,5	65,5	68	68	63,2
Proceso	65	56,6	49,2	62,7	64	59,9
Organizacional	46,7	36	31,4	41,5	43,7	41,3
Comercialización	55,4	45,7	39,8	43,7	40,3	41,3

Fuente: Encuestas de innovación (MICITT, varios años).

Una característica importante de las innovaciones llevadas a cabo por las empresas del sector industrial es su carácter incremental. Esta situación se puede observar desde dos puntos de vista complementarios. En primer lugar, la mayoría de las empresas señalan que sus innovaciones son novedosas para la propia empresa y en menor grado para el mercado local y los mercados internacionales (gráfico 8).

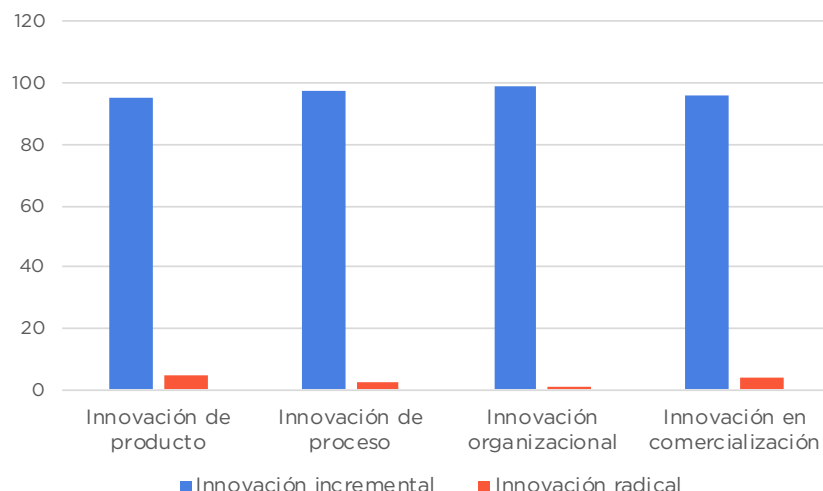
Gráfico 8. Empresas innovadoras por tipo de innovación y destino, 2015-2016 (porcentajes respecto del total de empresas)



Fuente: Encuesta de innovación 2015-16 (MICITT).

En segundo lugar, consistente con el resultado anterior, en el gráfico 9 se aprecia que las innovaciones realizadas por las empresas en el período 2015-16 son principalmente incrementales, no radicales.²⁴ Esta situación pone en evidencia el débil apoyo que las innovaciones están generando para mejorar sustancialmente la competitividad del sector industrial costarricense, lo que se asocia a la débil inversión en I+D y a otros problemas u obstáculos para lograr innovaciones radicales, los cuales se discuten en los siguientes apartados.

Gráfico 9. Empresas innovadoras por tipo de innovación incremental y radical, 2015-16 (porcentajes respecto del total de empresas)



Fuente: Encuesta de innovación 2015-16 (MICITT).

Al analizar en detalle la información de la encuesta realizada a las empresas manufactureras por CINPE-MICITT en los años 2012-13, se observan grandes diferencias en materia de innovación según el tamaño de las empresas.²⁵ En primer lugar, cuanto mayor es el tamaño de las empresas, más alto el porcentaje de ellas que reporta hacer innovaciones de todo tipo, excepto en el caso de las innovaciones de comercialización, donde las empresas medianas reportan hacer más que las grandes (cuadro 2). Así, pareciera que hay una relación directa entre el esfuerzo innovador y el tamaño de las empresas en el sector manufacturero costarricense. En segundo lugar, el orden de importancia en materia de innovaciones no cambia cuando las empresas se estudian según tamaño: las innovaciones más comunes son la de producto, seguidas por las de proceso, organizacional y de comercialización.

Cuadro 2. Empresas innovadoras del sector industrial, según el tipo de innovación y tamaño de empresa, 2012-13 (porcentaje de empresas)

Tipo de innovación	Tamaño de empresa			Total de empresas
	Pequeñas	Medianas	Grandes	
Innovación de producto/servicio	62,0	72,0	83,9	68,0
Innovación de proceso	60,2	67,8	73,2	64,2
Innovación organizacional	38,8	49,0	51,8	43,7
Innovación en comercialización	36,9	46,2	41,1	40,5

Fuente: Elaborado por CINPE sobre la base de datos de la encuesta de innovación 2012-13 (MICITT).

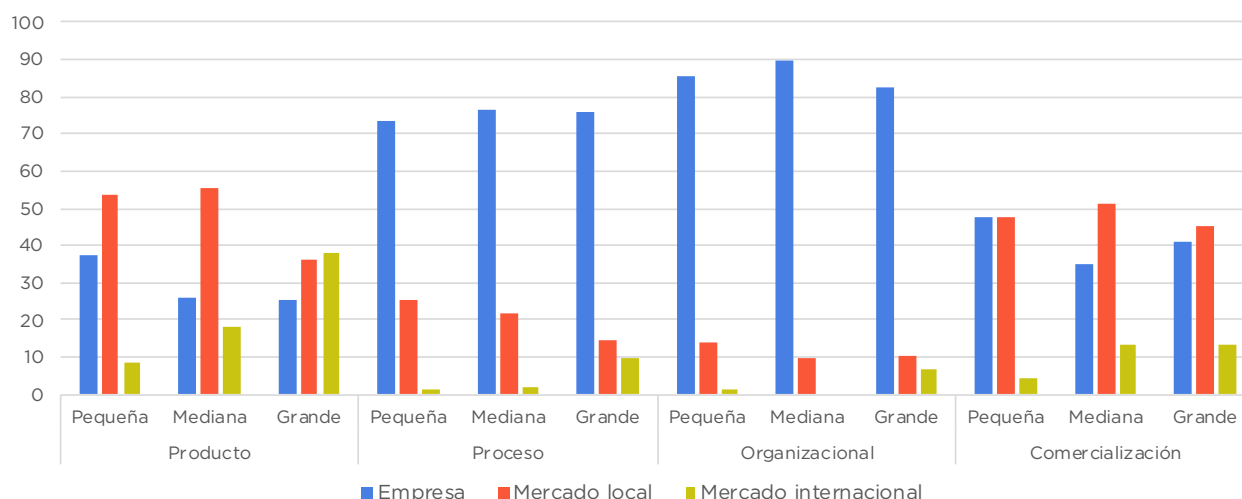
Nota: Valores con respecto al total de 444 empresas para el período 2012-13.

²⁴ Una innovación incremental se da cuando se crea un valor sobre un producto que ya existe agregándole nuevas mejoras. Por ejemplo, incorporar cámaras a un teléfono celular. Por el contrario, una innovación radical o disruptiva se produce cuando se incorpora al mercado un producto o servicio que en sí mismo es capaz de generar una categoría que no se conocía antes provocando cambios revolucionarios en la tecnología y que representan puntos de inflexión para las prácticas existentes.

²⁵ Última encuesta con información disponible por tamaño de empresa.

Cabe preguntarse si el grado de innovación –radical o incremental– difiere según el tamaño de las empresas. Las cifras presentadas en el gráfico 10 brindan una valiosa información. En primer lugar, se observa en todos los tipos de innovación una relación directa entre el tamaño y el porcentaje de empresas cuyas innovaciones son novedosas para el mercado internacional, de modo que pareciera que las empresas más grandes tienen mayor posibilidad de generar innovaciones radicales que las empresas más pequeñas. En segundo lugar, esto se acentúa en el caso de las innovaciones de producto y en las innovaciones de comercialización. En tercer lugar, llama la atención en las innovaciones de proceso y organizacional que sean principalmente novedosas para la propia empresa y no para el mercado local, lo que podría indicar que este tipo de innovaciones son las más marginales de todas. Y, por último, el hecho de que en las innovaciones de producto un porcentaje significativo de las empresas grandes señale que sus innovaciones son novedosas para el mercado internacional (38,3%) puede estar asociado a que casi la mitad de estas empresas corresponden a capital extranjero (49,1%), en contraste con las pequeñas (7,6%) y las medianas (11,9%).²⁶

Gráfico 10. Empresas innovadoras por tipo de innovación y destino, según tamaño, 2012-2013 (porcentajes respecto del total de cada tamaño de empresa)



Fuente: Elaboración propia con la ayuda de CINPE según la Encuesta de innovación 2012-13.

Insumos para la innovación

Las inversiones en innovación aumentan la capacidad nacional para generar nuevos conocimientos o absorber y adaptar los conocimientos generados por otros. Para tener alguna idea del esfuerzo dedicado a la innovación se puede analizar el gasto en I+D.²⁷ Existe una significativa evidencia sobre la fuerte relación entre los gastos en I+D y la productividad de un país, así como entre el gasto en I+D como porcentaje de la producción y el PIB per cápita (CEPAL, 2008).

La inversión en I+D en Costa Rica es muy baja, puesto que solo alcanzó un 0,43% del PIB en 2018, mientras que de acuerdo con sus características estructurales (PIB per cápita) debería tener una cifra cuatro veces mayor (Monge-González, 2016). Asimismo, la contribución del sector privado a la I+D es particularmente débil, ya que ha pasado del 0,19% del PIB en 2006 al 0,13% en 2017 (cuadro 3). Una manera de aumentar la

²⁶ Según las cifras del cuadro 3.3 incluido en *Indicadores Nacionales: Ciencia, Tecnología e Innovación Costa Rica 2013* (MICITT, 2015).

²⁷ Las actividades de I+D pueden ser tanto internas como externas. Las primeras se refieren a trabajos creativos llevados a cabo dentro de la empresa, que se emprenden de modo sistemático con el fin de aumentar el volumen de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones, como productos (o bienes) y procesos nuevos o sensiblemente mejorados. Por su parte, las externas se refieren a la adquisición de servicios de I+D fuera de la empresa mediante contrato o convenio con otras instituciones o empresas. Se excluyen las cuotas institucionales para financiar otras empresas o asociaciones de investigación que no signifiquen una compra directa de I+D.

inversión en I+D del país sería mediante una participación más activa del sector privado, lo que demanda una política activa del Estado para, entre otras cosas, hacer frente a los fracasos del mercado asociados con la inversión en I+D y comentados ampliamente en la literatura.²⁸

Sumado a lo anterior, cabe señalar que el gobierno es quien financia la mayor parte de los gastos de I+D en Costa Rica, aproximadamente el 70% (Beverinotti, Coj-Sam y Solís, 2015). Dada esta situación, cabe preguntarse ¿por qué invierte tan poco el sector productivo en I+D en Costa Rica? Steinmueller (2010) señala que las decisiones de las empresas de invertir en actividades de innovación están afectadas significativamente por los siguientes factores: (i) acceso a información y conocimiento productivo, (ii) capital humano y (iii) financiamiento. Basándose en este enfoque, Beverinotti et al. (2015) utilizan un modelo de regresión y encuentran que, con respecto al PIB, el sector empresarial costarricense invierte en I+D un 1,12% menos que la inversión realizada por el sector privado de un país típico de la OCDE. De esta brecha, un 31% se explica por diferencias en el capital humano, un 25% por la incapacidad de generar o descubrir nuevos sectores dinámicos, un 21% por la reducida provisión de información o conocimiento productivo relevante para las decisiones de inversión en las empresas y un 18% por la falta de financiamiento.²⁹ Estos resultados refuerzan los obtenidos del análisis comparativo de la innovación en Costa Rica respecto de un grupo de países de interés (gráfico 7) en relación con las deficiencias de Costa Rica en materia de sofisticación del mercado y con los recursos humanos y de investigación. Además, el resultado sobre la inversión en I+D refuerza la idea de que las innovaciones en el sector industrial costarricense son principalmente del tipo incremental en lugar del tipo radical, aunque esta últimas son las que realmente permiten desarrollar ventajas comparativas de largo plazo.

Cuadro 3. Inversión en I+D, 2006, 2010 y 2017 (porcentajes del PIB)

Sector	2006	2010	2017
Total	0,43	0,50	0,43
Sector público	0,06	0,18	0,06
Sector académico	0,16	0,21	0,24
Organizaciones sin fines de lucro	0,02	0,01	0,00
Sector empresarial	0,19	0,09	0,13

Fuente: Entrevistas de innovación (MICITT).

En cuanto a los insumos o habilitadores de la innovación, Costa Rica muestra importantes deficiencias en esta área, principalmente en recursos humanos e infraestructura, en comparación con otros países de interés (Monge-González, 2016).

Productos de la innovación

En materia de productos de la innovación, cabe señalar que Costa Rica no muestra una posición muy favorable, en especial cuando se analiza la producción de conocimiento en forma detallada. El país presenta deficiencias en los productos de la innovación en las siguientes áreas: (i) productividad; (ii) producción de artículos científicos y tecnológicos en revistas indexadas; (iii) registro de patentes; (iv) ingresos por licencias y derechos de autor (*royalties*); (v) uso de certificaciones de calidad (ISO 9001); (vi) promoción de nuevos emprendimientos innovadores, donde si bien el país ocupa una posición destacada, según el Global Entrepreneurship Monitor (GEM), estos nuevos emprendimientos (*startups*) no están necesariamente asociados a nuevas oportunidades de negocios, sino más bien a emprendimientos de supervivencia o autoempleo (Kantis, Ishida y Komori, 2002; Kantis, Angelelli y Moori, 2004; Leiva, 2002); y (vi) en la introducción de nuevos productos de exportación y con mayor contenido tecnológico, puesto que en general esto último se asocia a la operación de empresas multinacionales y no de empresas costarricenses ni a la integración de estas en los procesos de producción de aquellas (Monge-González, 2016).

²⁸ Para una amplia discusión sobre este punto véase el capítulo 2 de Monge-González y Hewitt (2008).

²⁹ El remanente del 5% se debe a otras causas no identificadas por el modelo.

2.4 El ecosistema emprendedor costarricense

En esta sección se identifican y discuten los factores más importantes para contar con un ecosistema que promueva los emprendimientos en Costa Rica, según el enfoque de ecosistema emprendedor de 10 dimensiones desarrollado por Kantis, Federico e Ibarra (2015).³⁰ Leiva (2016) concluye que el fomento al emprendimiento en Costa Rica es un tema de enorme potencial con beneficios socioeconómicos muy importantes para el país. Mediciones internacionales como las del Icsed Prodem y el GEM señalan que, si bien el país ha mejorado sus condiciones para el surgimiento de emprendedores dinámicos e innovadores, aún queda mucho camino por recorrer. Entre los principales problemas identificados por el autor, se encuentra la falta de un enfoque sistémico en el diseño e implementación de políticas para el fomento de los emprendimientos empresariales. Este punto es muy importante, dado que si bien existen políticas para fomentar el emprendimiento en Costa Rica, la evidencia muestra que el ecosistema emprendedor de este país no ha sido muy eficiente al fomentar nuevos emprendimientos y su crecimiento en el tiempo.

De acuerdo con Monge-González y Torres-Carballo (2015), durante el período 2001-12 las tasas de mortalidad de las empresas fueron relativamente altas en Costa Rica (entre un 18,1% para las empresas grandes y un 56,2% para las microempresas). Además, durante ese período solo el 6% de las que eran microempresas (menos de 10 empleados) al comienzo del período lograron pasar a ser empresas pequeñas (entre 10 y 49 empleados) al final del período. Asimismo, de las pequeñas empresas identificadas en 2001 solo el 8% logró convertirse en una empresa mediana en 2012. Ninguna empresa micro o pequeña llegó a convertirse en una empresa grande durante estos 10 años. Estos resultados han sido confirmados por el Programa Estado de la Nación (2019). Claramente, estos hallazgos muestran un entorno poco favorable para el crecimiento de los emprendimientos productivos en Costa Rica. Cabe señalar que las micro y pequeñas empresas representan el 97% del parque productivo de este país, cifras muy similares a las de otros países en desarrollo y desarrollados.

Por su parte, Leiva (2016) señala que entre los problemas más apremiantes que enfrenta el ecosistema emprendedor costarricense se encuentra el de la falta de espacios –reuniones periódicas, seminarios, eventos para el desarrollo de redes– para que los diversos actores –públicos, privados y academia– interactúen, por lo que es necesario establecer una agenda de trabajo con objetivos y planes de monitoreo que lleven a conformar una verdadera red de trabajo, ya que no existe evidencia de que la red de incubadoras y aceleradoras esté cumpliendo este papel. Además, hay otros actores –sistema educativo, financiero, entre otros– que podrían unirse y generar espacios de trabajo colaborativo en este campo.

2.5 Taxonomía de la conducta innovadora de las empresas de manufactura y servicios³¹

La presente sección tiene como objetivo general caracterizar el comportamiento innovador de las empresas pertenecientes a diversos sectores productivos de Costa Rica, específicamente la industria manufacturera y el sector de servicios. Además, la sección persigue dos objetivos específicos: (i) generar evidencia que permita evaluar hasta dónde las iniciativas gubernamentales existentes en Costa Rica son acordes con las conductas y las barreras que enfrentan los diferentes sectores productivos a la hora de innovar y (ii) contribuir, a partir de la caracterización del proceso de innovación de los sectores productivos, a la correcta focalización de las medidas de política de innovación en este país.

30 Las 10 dimensiones son: capital humano emprendedor, cultura, condiciones sociales, sistema educativo, condiciones de la demanda, estructura empresarial, plataforma de ciencia y tecnología, financiamiento, capital social y regulaciones y políticas.

31 La discusión de esta sección se basa en las estimaciones hechas por Acuña (2016) sobre la taxonomía empresarial de la innovación para Costa Rica y otras hechas por los autores.

Para alcanzar estos objetivos se plantea la construcción de una taxonomía del esfuerzo innovador de las empresas mediante el uso de un análisis multivariado, el cual se basa en tres aspectos claves de la innovación a nivel de las empresas: (i) las *capacidades de innovación* con que cuentan las empresas (tanto internas como de vinculación); (ii) la *estrategia de innovación* que desarrollan (esfuerzos de innovación realizados y resultados obtenidos); y (iii) la *percepción* que tienen sobre los obstáculos que enfrentan para innovar.

Siguiendo el enfoque de Baptista (2016) y teniendo presente que el objetivo de este estudio es la generación de insumos de política, la elaboración de la taxonomía del comportamiento innovador de las empresas en Costa Rica tiene las siguientes características:

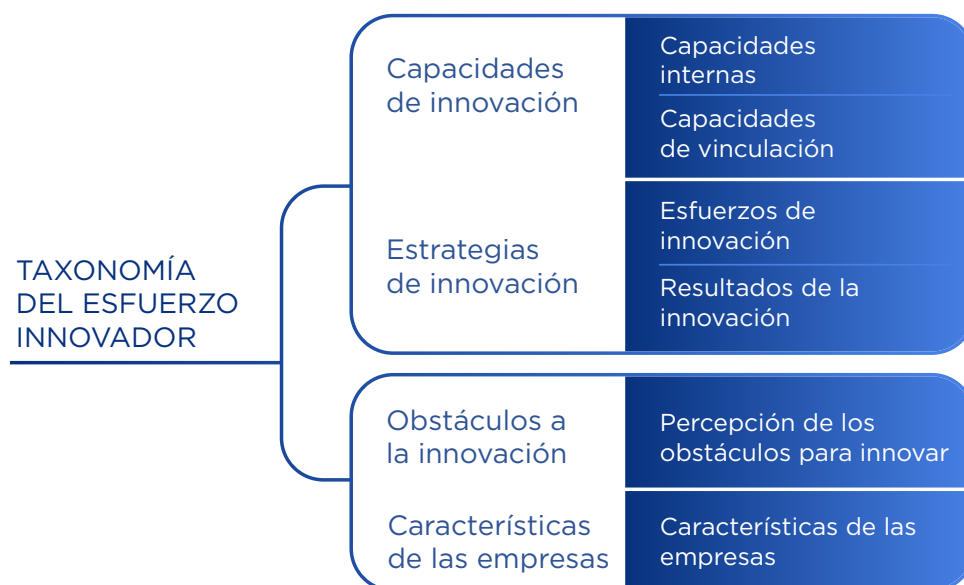
1. Definición de la empresa como unidad de análisis. Esta definición permite evidenciar en qué medida las empresas dentro de un sector comparten patrones comunes de innovación.
2. Inclusión de los sectores de manufactura y servicios en la construcción taxonómica. Esto permitirá un análisis conjunto del comportamiento innovador en dos grandes sectores de la economía costarricense.³²
3. Consideración de innovaciones tanto tecnológicas (de proceso y de producto) como no tecnológicas (organizacionales y de comercialización) en la medición de los resultados de las actividades de innovación.
4. Inclusión tanto de las empresas innovadoras como de las no innovadoras en la construcción taxonómica. Esta medida está orientada a generar insumos de política tanto para fomentar la intensificación de la innovación entre innovadoras como para generar capacidades de innovación y fomento a la innovación entre las no innovadoras.
5. Consideración en el análisis de la percepción que tienen los empresarios sobre los obstáculos que enfrentan y que dificultan o impiden la innovación. Esta dimensión ha sido en general poco analizada en el marco de las taxonomías empresariales y, sin embargo, es una de las que más directamente puede aportar insumos para el diseño de políticas orientadas a fomentar la innovación.
6. Planteamiento de una estructura conceptual y una estrategia metodológica de análisis a nivel de dimensiones relevantes para el proceso de diseño de política, con selección de variables orientadas en cada caso a responder preguntas destinadas a apoyar dicho proceso.

Para poder llevar a cabo el ejercicio de la taxonomía del esfuerzo innovador, es necesario identificar por medio de diversas preguntas la política nacional en esta materia. En este caso el actual Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, vigente desde 2015 hasta 2021, contempla una serie de variables de interés en este campo. Por ello, los indicadores planteados para la elaboración de la presente taxonomía han sido estipulados en el citado plan y responden a diferentes necesidades en materia de innovación, por ejemplo: la escasez de personal capacitado en el ámbito de acción, el alto riesgo o rentabilidad de la inversión, el reducido tamaño del mercado costarricense, la insuficiente información sobre tecnologías disponibles y la inestabilidad macroeconómica.

Como resultado de este proceso que parte de la identificación de necesidades de la política, se definió una estructura conceptual para analizar el esfuerzo innovador de las empresas en Costa Rica, el cual consta de seis dimensiones. Cinco de ellas están directamente relacionadas con el proceso de innovación: (i) capacidades internas, (ii) capacidades de vinculación (estas dos primeras dimensiones conforman las capacidades de innovación de la empresa), (iii) esfuerzos de innovación, (iv) resultados obtenidos o innovaciones (estas dos últimas dimensiones conforman lo que se denomina en esta publicación estrategia de innovación empresarial) y (v) percepción de obstáculos para la innovación. A estas dimensiones, se suma una sexta que influye sobre el proceso de innovación: (vi) características generales de las empresas (esquema 4). Cabe señalar que el presente esfuerzo es pionero en su campo, ya que no se conoce algún tipo de antecedente taxonómico sobre el esfuerzo innovador de las empresas en Costa Rica.

.....
32 Una limitante de este estudio es el no poder incluir empresas del sector agropecuario —como lo hiciera Baptista (2016) para el caso de Uruguay—, debido a limitaciones de información.

Esquema 4. Dimensiones de la taxonomía del esfuerzo innovador



Fuente: Elaboración propia.

La descripción completa del análisis taxonómico del esfuerzo innovador se presenta en el anexo 1. De dicho análisis se puede concluir que los grupos de empresas que tienen mayores capacidades internas, mayores posibilidades de vinculación para innovar y muestran mayores esfuerzos en materia de innovación, están formados principalmente por empresas medianas y grandes, así como exportadoras. Además, el grupo de empresas que innova en todo tipo de innovación (producto, proceso, organizacional y comercial) posee el mayor número de empresas exportadoras. Estos hallazgos serán utilizados posteriormente al contrastar la política de innovación en Costa Rica con las empresas a las cuales esta apoya.



PARTE 3.

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y LA INNOVACIÓN

En esta parte de la publicación se plantean las políticas de desarrollo productivo que, con base en la discusión presentada en secciones anteriores, se consideran fundamentales para incrementar la productividad, incluyendo la mejora sustancial de las capacidades domésticas de innovación. Siguiendo el enfoque de Syverson (2011), se señalan primero las políticas para mejorar la asignación de recursos y luego para enfrentar los retos en cuanto a factores externos que afectan negativamente la productividad agregada. Se deja como último grupo de recomendaciones aquellas que se vinculan directamente con el desarrollo de las capacidades domésticas de innovación.

Antes de iniciar la enumeración de las políticas, conviene mencionar que la literatura económica señala que, con respecto a la velocidad de implementación de las políticas, las reformas rápidas tienen más chances de resultar exitosas que las graduales y que no pareciera ser cierto que las transiciones más prolongadas sean menos dolorosas que las rápidas.³³

³³ Esta cita hace referencia a los comentarios de Sachs y Lucas (1994).

De esta manera, Costa Rica debería adoptar lo antes posible una serie de políticas y no postergar más su aplicación bajo la falsa premisa de que un enfoque gradual y lento es mejor que uno holístico y rápido. De hecho, Hausmann, Rodrik y Velasco (2005) señalan la importancia de llevar a cabo la reducción o eliminación de las restricciones vinculadas al crecimiento de forma paralela, ya que eliminar o reducir una sola restricción no necesariamente lleva a un mayor crecimiento, debido a que si otra restricción relacionada permanece sin alterarse, el crecimiento del ingreso per cápita puede depender de los niveles de esas variables, lo que genera efectos no lineales.

Las políticas públicas están diseñadas para operar sobre factores externos a la empresa que afectan las decisiones de innovación como así también la eficiencia en la asignación de los recursos. Es necesario entonces revisar la situación de línea de base de Costa Rica con respecto a estos factores antes de comenzar a entrar en las recomendaciones de políticas propiamente dichas.

3.1 Mejorar los factores externos que afectan la productividad

Según el enfoque de Syverson (2011), el último grupo de factores que afectan la productividad son los externos a las empresas, es decir, aquellos sobre los que las empresas no tienen prácticamente ninguna influencia. En la presente sección se agrupan estos factores en cinco categorías para su análisis: (i) acceso a la información y generación de externalidades (encadenamientos productivos y desarrollo de clústeres), (ii) desarrollo de capital humano, (iii) acceso a fuentes de financiamiento, (iv) clima de negocios y marco institucional y (v) políticas de innovación.

Mejorar el acceso a la información y la generación de externalidades

En este apartado se abordan tres temas complementarios y fundamentales en los que el Estado desempeña un importante papel para mejorar las posibilidades de crecimiento de la productividad, a saber: la participación en las cadenas globales de valor, el desarrollo de encadenamientos productivos entre empresas que participan directamente del comercio internacional y el resto de las empresas domésticas, y el desarrollo de clústeres en el país.

Aumentar la participación en las cadenas globales de valor y encadenamientos productivos

Gracias al éxito en la atracción de flujos de IED, Costa Rica participa directamente en cinco cadenas globales de valor (CGV) —automotriz, aeronáutica/aeroespacial, dispositivos médicos, electrónica y equipos de filmación (Monge-Ariño, 2011; Gereffi et al., 2012)—, e indirectamente por medio de empresas domésticas que proveen insumos a empresas multinacionales que operan bajo el régimen de zonas francas en este país (MNC-ZF) (Monge-González, Rivera y Rosales-Tijerino, 2010; Monge-González y Zolezzi, 2012).

Entre 2014 y 2018 el número de empresas MNC-ZF creció anualmente un promedio del 4,6%, principalmente en servicios y equipos de precisión y médicos. Para 2018 las exportaciones de zonas francas representaron un 49% de los envíos de bienes al exterior y más del 40% de las ventas de servicios al extranjero (PROCOMER, 2018 y 2019). Además, para 2019 las exportaciones totales de este régimen representaban el 53% de las exportaciones totales. Por otra parte, para el año 2018 el 47% de las compras totales de las empresas del régimen de zonas francas se realizaban en el país (PROCOMER, 2020).

No obstante esos resultados, ha sido difícil lograr importantes encadenamientos productivos entre las empresas de exportación, sean domésticas o multinacionales, y el resto de las empresas locales en insumos

que lleguen a formar parte del producto final de las empresas exportadoras (Monge-González, Rivera y Rosales-Tijerino, 2010; Monge-González y Rodríguez-Álvarez, 2013; Monge-González, Minzer et al., 2016), lo que limita la posibilidad de participar en forma indirecta en las cadenas globales de valor en las que operan las empresas de exportación y de aumentar el valor agregado de las exportaciones. Estas últimas dos condiciones son importantes para incrementar la tasa de crecimiento económico (vía más productividad), según lo demuestran recientes estudios (UNCTAD, 2013).³⁴

En resumen, a pesar de los resultados positivos del proceso de apertura económica, Costa Rica no ha logrado aún extraer los principales beneficios de la IED y las exportaciones. En primer lugar, el valor agregado de sus exportaciones es relativamente bajo debido al poco nivel de encadenamientos de las empresas de exportación con el resto de la economía.³⁵ En segundo lugar, dado el bajo nivel de encadenamientos, las externalidades positivas del tipo derrames de conocimiento y las transferencias tecnológicas hacia las empresas domésticas son aún incipientes, por lo que no tienen un impacto significativo en la productividad agregada. Todo lo anterior limita las posibilidades de alcanzar mayores niveles de crecimiento económico, tal y como se comentó anteriormente.

Para lograr incrementar la participación en las CGV y aumentar el valor agregado doméstico de las exportaciones, Costa Rica necesita incrementar significativamente los encadenamientos productivos entre las empresas de exportación y el resto del sector productivo doméstico. De acuerdo con An, Oh y Monge-González (2015), esto requiere del aumento de la capacidad doméstica de innovación de las empresas que no exportan.

Con base en la experiencia internacional y la literatura sobre la materia, Monge-González (2018) recomienda el diseño e implementación de una política de desarrollo de clústeres (PDC) como mecanismo para alcanzar los objetivos señalados anteriormente. Además, el autor señala varias actividades productivas que podrían ser candidatas de estudio para la implementación de una PDC y políticas que deben acompañar la PDC para que sea exitosa. Esta propuesta significa un cambio de paradigma, toda vez que se propone generar ventajas competitivas mediante el fortalecimiento de las cadenas de valor en las actividades donde el país tiene mayores fortalezas, en lugar de establecer una política de promoción de sectores productivos per se.

Cadenas globales de valor, oportunidades y desafíos para Costa Rica

Se entiende por cadena de producción aquel grupo de “unidades económicas que proporcionan una gama de actividades tangibles e intangibles que agregan valor y son necesarias para la entrega de un bien o un servicio desde su concepción, pasando por diferentes etapas de producción, hasta la entrega final a los consumidores” (Blyde, 2014: 1). De acuerdo con este autor, generalmente en una cadena de producción hay una unidad líder que indica qué se produce, quién debe hacerlo y cuándo. Además, el objetivo de la operación de una cadena de valor normalmente consiste en minimizar los costos totales del sistema. Cuando una cadena de producción incluye establecimientos situados en diferentes países, se la denomina cadena global de valor.

Según Baldwin (2012), el surgimiento de las CGV se debe a que las etapas de producción que antes se realizaban en una misma ubicación geográfica ahora están dispersas geográficamente como resultado de la drástica reducción en los costes de coordinación provocada por la revolución de las TIC. Por su parte Blyde

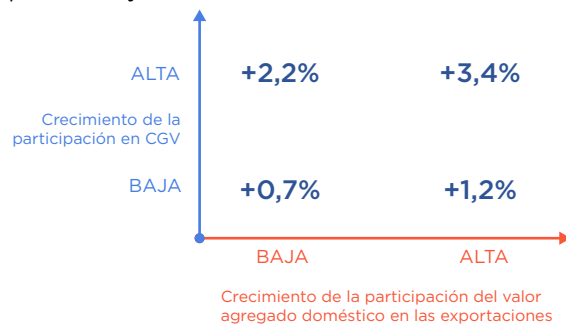
34 De acuerdo con PROCOMER (2016 y 2020) de 2015 a 2018 el porcentaje de las compras de insumos de las empresas amparadas en el régimen de zonas francas que se realizaron a proveedores locales pasó del 38% al 47%. Si bien el porcentaje es importante, la evidencia muestra que tales compras no llegan en la mayoría de los casos a ser parte del producto final de las MNC-ZF. Por ejemplo, véanse los hallazgos de Monge-González, Hewitt et al. (2015) sobre el sector de las TIC en Costa Rica, y los de Paus y Gallagher (2008).

35 Esto es aún cierto en el caso del sector de servicios de exportación, donde si bien el valor agregado de sus exportaciones es más alto que el obtenido en las exportaciones de manufactura y agricultura, este podría ser aún mayor si los encadenamientos en el sector de servicios con el resto de la economía fueran mayores.

(2014) agrega que las empresas a nivel mundial han fragmentado su producción en el extranjero debido no solo a la revolución de las TIC, sino también a la reducción de las barreras al comercio logradas por las negociaciones comerciales bilaterales y multilaterales, la disminución de los costos de transporte, el auge de empresas logísticas, la reducción en los costos de ejecución de contratos y la mejora en la protección de los derechos de propiedad intelectual gracias a los recientes acuerdos impulsados por la Organización Mundial del Comercio en esta materia.

Varios estudios señalan la necesidad que tienen los países de participar activamente en las CGV. De hecho, en un reciente estudio de la UNCTAD (2013) se señala la importancia de aumentar la participación en las CGV y de incrementar el valor agregado de las exportaciones (por medio de encadenamientos productivos) para incrementar la tasa de crecimiento económico (gráfico 11).

Gráfico 11. Importancia de la participación en las CGV y de los encadenamientos productivos (valor agregado doméstico) para un mayor crecimiento



Fuente: UNCTAD (2013).

Como se muestra en el gráfico anterior, aquellos países que más crecen en términos de su ingreso per cápita, son los que más incrementan su participación en las CGV y aumentan el valor agregado doméstico en sus exportaciones (3,4%), lo cual requiere de incrementos sostenidos en los niveles de encadenamientos productivos. Los demás países muestran tasas de crecimiento económico menores, en especial aquellos que participan muy poco en las CGV y poseen bajo valor agregado doméstico en las exportaciones (0,7%).

Por otra parte, Grazzi y Pietrobelli (2016) señalan que las empresas que participan en las CGV poseen niveles de productividad más elevados que las que no lo hacen. De hecho, los autores señalan que la productividad de las empresas que participan de las CGV no solo mejora por la participación en estas cadenas, sino también por la posición que tienen estas empresas a lo largo de los eslabones de la cadena. Es decir, si participan en actividades de I+D, diseño, mercadeo o atención a clientes postventa generan mayor valor agregado que si lo hacen en proveeduría, distribución o manufactura (Baldwin, 2012), como se muestra en el gráfico 12.

Gráfico 12. Valor agregado de los diferentes eslabones de una cadena de valor



Fuente: Adaptado de Baldwin (2012).

Por su parte, Blyde (2014) plantea que los países que participan de las CGV tienen la posibilidad de lograr un ritmo más rápido de industrialización que en el pasado. Esto se debe a que las CGV les permiten a los países integrarse a redes globales de producción, en lugar de tener que construir toda la cadena de producción internamente, como debieron hacerlo los países hoy industrializados (Baldwin, 2012).

Participar en las CGV también se ha asociado con otros importantes beneficios, entre ellos, los derrames de conocimiento, la transferencia de tecnología y el aprendizaje (Blyde, 2014), todo lo cual aumenta la productividad. Diversos estudios apoyan este último argumento, por ejemplo, Gereffi (1999) en el caso de las prendas de vestir, Fujita (2011) en las motocicletas, Cafaggi et al. (2012) para la agroindustria y Kawakami (2011) en la industria de la informática.

Si bien participar en CGV puede acarrear importantes beneficios para una economía como la costarricense, también representa importantes desafíos. En primer lugar, las decisiones de deslocalización de las MNC-ZF en relación con la ubicación geográfica de sus proveedores pueden cambiar rápidamente. De hecho, muchas MNC-ZF que fragmentan su producción internacionalmente están evaluando constantemente sus estrategias de producción, entre ellas, la opción de repatriar la producción (Blyde, 2014; MIT, 2012; Hackett Group, 2012). Esta situación puede dejar en desventaja a proveedores locales si estos no han adquirido mayores conocimientos de parte de las MNC-ZF y por ende dependen mucho de ellas para su operación.

Ante este escenario, la evidencia en el caso particular de Costa Rica señala la conveniencia de desarrollar importantes encadenamientos productivos entre las empresas MNC-ZF y las domésticas, ya que de esa manera las empresas domésticas pueden aprovechar mejor los derrames de conocimiento y la transferencia de tecnología desde las MNC-ZF, para atender nuevos nichos de mercado e inclusive aumentar su capacidad para exportar sus propias marcas directamente (Monge-González y Rodríguez-Álvarez, 2013). Otros estudios en diferentes latitudes muestran similares resultados, lo que apoya la anterior afirmación (Meléndez y Uribe, 2012; Navas-Alemán, 2011; Tewari, 1999; Cafaggi et al., 2012; Poon, 2004).

El argumento anterior tiene especial importancia en el caso particular de Costa Rica, donde se participa directamente en cinco cadenas globales de valor en la operación de empresas multinacionales en el país, como se señaló anteriormente. Según cifras de la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER) entre 2012 y 2018, el programa de encadenamientos productivos que lidera esta institución logró, en promedio, 140 encadenamientos por año entre empresas suplidores locales y empresas exportadoras, por un valor anual promedio de US\$12 millones.³⁶ Además, muchas empresas multinacionales cuentan con sus propios programas de encadenamientos productivos. No obstante, debe recalcar que los encadenamientos productivos entre las MNC-ZF y las empresas domésticas son aún muy débiles —principalmente servicios no comerciables (v.g. electricidad) e insumos estandarizados, como materiales de empaque y embalaje (Paus, 2005; Paus y Gallagher, 2008; Monge-González, Rivera y Rosales-Tijerino, 2010; Monge-González y Rodríguez-Álvarez, 2013; Monge-González, Rodríguez-Álvarez et al., 2015)—.

Conscientes de la limitación anterior, las autoridades de PROCOMER han venido cambiando recientemente el enfoque del programa de encadenamientos, desde uno de empate de necesidades (*matchmaking*) hacia uno concentrado en la incorporación de elementos de valor agregado e innovación en los proyectos. Si bien todavía se mantiene el enfoque *matchmaking* tradicional (Encadenamientos 1.0), desde 2019 se está trabajando en la promoción de la relación entre suplidoras y multinacionales a través de la creación y el desarrollo de proyectos conjuntos de innovación abierta (Encadenamientos 2.0). Como consecuencia, en lugar de visitar a los encargados de compras de las empresas extranjeras, los funcionarios del programa de encadenamientos actualmente visitan a los directores de operación, desarrollo, marketing, logística, etc. de las multinacionales, para conversar sobre proyectos que puedan desarrollarse conjuntamente con suplidores locales. De esta manera, se busca incorporar a las PyME costarricenses en las cadenas de valor de las empresas multinacionales.³⁷

36 Según cifras suministradas por PROCOMER.

37 Cabe señalar que el tamaño del programa de encadenamientos liderado por PROCOMER es aún pequeño, si se considera que trabajan en él solo 12 personas con un presupuesto anual de US\$745.000.

Como señala Blyde (2014), la evidencia internacional indica que los beneficios de las CGV para países como Costa Rica solo se pueden materializar en ciertas condiciones específicas. De acuerdo con Farole y Winker (2014), estas condiciones se pueden agrupar en tres categorías de factores que determinan la magnitud y naturaleza de los impactos (derrames de conocimiento y transferencia de tecnología) generados por las empresas MNC-ZF sobre la economía del país anfitrión. Estos factores son las características propias de las MNC-ZF, la capacidad de absorción de las empresas domésticas y las características del entorno del país anfitrión en el cual se desempeñan ambos tipos de empresas.

En el caso de las características de las MNC-ZF, es importante estudiar la estructura de su propiedad, así como sus motivaciones para las inversiones en el país de acogida, la producción global y estrategias de compra, la intensidad en el uso de la tecnología, sus países de origen, sus modos de entrada y el tiempo que han estado operando en el país anfitrión.

Respecto de las características de las empresas nacionales que pueden afectar su capacidad para aprovechar los derrames de conocimiento o transferencia de tecnología desde las empresas multinacionales, destacan la brecha tecnológica con las MNC-ZF, los montos de inversión en I+D, la formación de capital humano, la escala de producción, la localización de las empresas domésticas, la experiencia exportadora, el dinamismo del sector al que pertenecen, los niveles de competencia y el tipo de propiedad de estas empresas.

Finalmente, en cuanto al entorno del país anfitrión, es importante explorar las fortalezas y debilidades del país en términos de reglamentación del mercado laboral, protección de los derechos de propiedad intelectual, acceso al financiamiento, infraestructura de aprendizaje e innovación, políticas comerciales, industriales y de inversión, así como la gobernanza.

Ante estos temas, al analizar el caso de Intel y su impacto sobre el posicionamiento de Costa Rica en la CGV de la industria de alta tecnología, Monge-González (2017) señala que con el ascenso en la CGV se demuestra que Costa Rica es una localización apropiada para llevar a cabo actividades de mayor valor, como las de I+D. En los primeros años de operación de Intel en Costa Rica, las externalidades tecnológicas resultantes de los encadenamientos productivos con empresas domésticas fueron escasas debido principalmente al tipo de inversión inicial (ensamblaje y prueba de microprocesadores) y a la inexistencia de producción de insumos estratégicos en Costa Rica. Sin embargo, en años recientes, con su ascenso en la cadena de valor, Intel Costa Rica ofrece oportunidades de mayores encadenamientos productivos e integración tecnológica externa (colaboración en I+D con proveedores o clientes locales para las propias actividades de INTEL en I+D e innovación) para fomentar derrames de conocimiento y mayores encadenamientos productivos con el resto de la economía.

En términos generales Monge-González (2017) concluye que el ascenso de Intel Costa Rica en la CGV y la experiencia de muchos años de operación en el país son claros ejemplos de cómo las empresas multinacionales pueden desempeñar un papel importante en la promoción de la innovación en el país anfitrión, lo que es consistente con los hallazgos de Paus (2017). La experiencia de Intel muestra que ha sido posible fomentar las capacidades locales de innovación en Costa Rica, tanto a través de los derrames de conocimiento hacia las empresas domésticas como por medio del ascenso de las propias actividades de Intel en la CGV. Pese a estos logros, aún queda pendiente una agenda país para aprovechar las oportunidades que la nueva operación de Intel ofrece para mejorar las capacidades tecnológicas y de innovación necesarias para superar la “trampa del ingreso medio” en que se encuentra Costa Rica.

La discusión anterior evidencia la importancia de diseñar e implementar políticas públicas que faciliten a las empresas domésticas su participación en las CGV, aprovechando las oportunidades y reduciendo los riesgos asociados con la participación en dichas cadenas. Dentro de este marco de ideas es necesario contar con mecanismos que faciliten la interacción entre los diversos actores (gobierno, empresas y academia) para lograr alcanzar este último objetivo. Como se señaló anteriormente, una PDC puede constituir una valiosa herramienta en este sentido.

Reconfiguración de las CGV ante la COVID-19: retos y oportunidades

En adición a todo lo anterior, es importante tener presente que la crisis sanitaria por la COVID-19 ha promovido el surgimiento de dos fuertes tendencias en materia de flujos de IED a nivel mundial, a saber: la reubicación (*reshoring*) y la aproximación (*nearshoring*). La primera tiene que ver con la posibilidad de retornar operaciones de países emergentes a los países de origen de la IED, lo cual significa un reto para los primeros. La segunda tendencia se refiere a mover operaciones relativamente lejanas de los mercados de consumo a localizaciones más cercanas, lo cual representa una importante oportunidad para Costa Rica, en cuanto a IED desde Estados Unidos y Europa.

Estas tendencias buscan aumentar la resiliencia de las CGV ante eventuales crisis y mejorar el manejo de los riesgos asociados con la deslocalización de ciertos eslabones de la cadena alrededor del mundo. Las autoridades costarricenses están enfrentando estas tendencias mediante una mejora en la propuesta de valor que pretende fortalecer la sostenibilidad de las empresas multinacionales en el país, bajo el lema “¿Por qué Costa Rica?” se presenta como un centro para soluciones centradas en la vida. La propuesta está enfocada en una estrategia fundamentada en tres pilares: personas, planeta y prosperidad. De acuerdo con entrevistas sostenidas con funcionarios de la Agencia de Promoción de Inversión de Costa Rica (CINDE)³⁸ para este estudio, todos estos pilares son actualmente de mucha mayor importancia para las empresas multinacionales.

En el pilar de personas, el énfasis de la estrategia consiste en mejorar las habilidades de la mano de obra costarricense y garantizar la certificación de dichas habilidades. De esta manera, se busca proporcionar una plataforma dinámica para el desarrollo del talento, en alineación con las necesidades del mercado y los trabajos del futuro, considerando que el talento es el mayor recurso del que dispone Costa Rica. Este componente de la estrategia de CINDE para atraer y retener empresas multinacionales tiene especial importancia en un entorno mundial donde la novedad consiste en que la gente se forme más rápidamente, debido al incremento en la demanda de mano de obra con nuevas habilidades. En este esfuerzo es de vital importancia el trabajo que las autoridades costarricenses realizan por medio de proyectos con universidades e institutos de educación técnica, tanto nacionales como extranjeros,³⁹ que permiten la validación de programas para identificar brechas de conocimiento, y también las nuevas especializaciones en centros de educación superior técnicos y en el Instituto Nacional de Aprendizaje.

En cuanto al pilar planeta, la estrategia de atracción de IED busca captar empresas que no solo se preocupen por la sostenibilidad ambiental, sino también por cómo se puede apalancar este tema en el contexto de un ecosistema sostenible, un tema en el cual cada vez más personas y empresas están comprometidas alrededor del mundo. Dentro de esta estrategia, el concepto de economía circular tiene especial importancia. Se trata de convencer a las empresas multinacionales de que Costa Rica puede ser un aliado estratégico para generar impacto y lograr sus objetivos de desarrollo sostenible, ya que esta ha sido la hoja de ruta del país durante más de 60 años.

Finalmente, en materia de prosperidad, la estrategia busca focalizar la atracción de IED en aquellas empresas multinacionales que han demostrado interés no solo en la generación de utilidades y dividendos para sus accionistas, sino también en mejoras continuas en el bienestar de sus trabajadores, de los ecosistemas donde operan y de las empresas y organizaciones con las cuales interactúan. En este campo las autoridades de CINDE buscan mostrar al país como una localización propicia para la transformación de toda la empresa por ser Costa Rica una economía de servicios intensivos en conocimiento. Se presenta al país como un generador de valor que integra cada vez más procesos y tecnologías para crear nuevas soluciones.

38 Entrevistas con Jorge Sequeira, Director Ejecutivo, Sandro Zolezzi, Director de Investigación y Karin Lachner, Jefa de Mercadeo y Comunicaciones.

39 Por ejemplo, mediante alianzas estratégicas con Texas Tech University (TTU), Rice University, University of Nottingham, Arizona State University, University of Minnesota, Georgia Tech, Instituto de Diseño de Interacción de Copenhague (CIID, por sus siglas en inglés) y Elev8.

Un tema de importancia para el país debería ser la atracción de IED intensiva en I+D, lo cual facilitaría no solo la generación de nuevos productos y servicios, sino también una mayor capacidad doméstica para la absorción de conocimientos e innovaciones desarrolladas en otras partes del mundo. Para ello, sería conveniente revisar el sistema de incentivos en materia de IED para hacerlo más consistente con las necesidades de las empresas intensivas en I+D.

Encadenamientos productivos en Costa Rica: ¿qué se sabe?

Como fuera señalado en el apartado anterior, los encadenamientos productivos entre las MNC-ZF y las empresas domésticas en Costa Rica son débiles, pese a la existencia desde hace ya varios años (1999) de un programa que fomenta los encadenamientos, liderado por PROCOMER. Es decir, si bien el porcentaje de compras de las multinacionales que se realizan en Costa Rica es importante (47%), no hay garantía de que estas se relacionen principalmente con la adquisición de insumos que lleguen a formar parte del producto o servicio que venden las multinacionales al exterior. Lamentablemente, no existen estudios recientes sobre este particular en el país; de hecho, el último estudio sobre el tema tiene más de 12 años (v.g. Paus y Gallagher, 2008).

El resultado anterior contrasta con los hallazgos de Monge-González y Rodríguez-Álvarez (2013), según los cuales existe evidencia de que las empresas que se encadenan con MNC-ZF por medio del programa de encadenamientos de PROCOMER tienen mayores probabilidades de convertirse en exportadoras directas y de generar mayores fuentes de empleo y pagar mayores salarios a sus trabajadores.

Más aún, existe evidencia reciente que muestra un impacto positivo de estos encadenamientos sobre la productividad de las empresas domésticas que se convierten en proveedoras de compañías extranjeras. Utilizando datos a nivel de firmas (microdatos), Sandoval et al. (2018) muestran que la presencia de empresas extranjeras se correlaciona positivamente con la productividad de las empresas locales de Costa Rica, tanto en el sector manufacturero como en el de servicios. En el sector manufacturero las empresas proveedoras locales tienen, en promedio, un 8% más de productividad laboral que aquellas que no mantienen relaciones comerciales con empresas extranjeras. En el caso del sector de servicios esta diferencia es de un 6,4%.

En esta misma línea, Alfaro-Ureña, Manelici y Vasquez (2019) analizan los efectos sobre las empresas locales de convertirse en proveedores de empresas multinacionales. El estudio encuentra que después de comenzar a proveer a empresas multinacionales, las empresas nacionales experimentan mejoras en su desempeño, incluida la expansión de su fuerza laboral en un 26% y ganancias en la PTF del 6% al 9% cuatro años después. Además, las ventas de empresas nacionales a compradores distintos del primer comprador (primera multinacional) crecen un 20%, tanto a través de un mayor número de compradores (margen extensivo) como de mayores ventas por comprador (margen intensivo).

Finalmente, estos mismos autores encuentran que después de convertirse en proveedoras de empresas multinacionales, la mayoría de las empresas se someten a una serie de cambios interrelacionados, que incluyen mayor alcance del producto y mayor calidad, mejores prácticas de gestión y organización y una mejor reputación empresarial. Estos cambios surgen de las interacciones durante las cuales las multinacionales comunican sus expectativas y brindan consejos, y de los esfuerzos significativos realizados por los nuevos proveedores para cumplir con sus contratos (Alfaro-Ureña, Manelici y Vasquez, 2019).

Estos resultados indican que la IED tiene la capacidad de generar efectos positivos sobre la productividad de las empresas locales. Aprovechar esto depende al menos de dos factores: los vínculos de la economía local con las empresas de IED y las características de la empresa local. Por lo tanto, se deben identificar las características de las empresas locales que permiten aprovechar las ventajas de los encadenamientos. Un importante número de empresas nacionales está relacionado con empresas extranjeras, pero el reto para Costa Rica es hacer que estos vínculos se expandan al resto de la economía. Esto reafirma la importancia de la atracción de IED para la economía costarricense y la necesidad de profundizar las políticas de creación de encadenamientos entre empresas locales y extranjeras, como por ejemplo el desarrollo de clústeres.

Un tema central entonces es poder identificar cuáles son los obstáculos que impiden potenciar los encadenamientos y sus efectos positivos sobre la economía local. Tomando como marco de referencia el enfoque de Farole y Winkler (2014), Monge-González, Hewitt et al. (2015) encuentran que los encadenamientos productivos entre empresas domésticas del sector de las TIC y empresas MNC-ZF están limitados por la poca capacidad de absorción de las empresas domésticas, algunas limitaciones en el entorno de Costa Rica y también por ciertas características de las empresas multinacionales.

Sobre la limitación de la *capacidad de absorción*, los autores encuentran que está asociada con niveles relativamente bajos de productividad, poca participación de trabajadores calificados en la fuerza laboral, bajos niveles de innovación, exportaciones y baja escala de producción. Además, en un reciente estudio Monge-González, Hewitt et al. (2015) encontraron que en efecto la mayoría de las empresas costarricenses de todos los sectores y tamaños muestran un nivel relativamente bajo en su capacidad de absorción de conocimientos. A este respecto, An, Oh y Monge-González (2015) encuentran que la deficiente capacidad de innovación de las empresas domésticas constituye una importante barrera para lograr mayores niveles de encadenamientos con MNC-ZF en Costa Rica.

En cuanto al *entorno* de Costa Rica para facilitar los encadenamientos productivos, Monge-González, Hewitt et al. (2015) encuentran que los factores negativos son el acceso al financiamiento, la infraestructura de las telecomunicaciones, la falta de promoción de la innovación, deficiente desarrollo de los recursos humanos, y carencias en el diseño e implementación de las políticas de comercio exterior, inversión y políticas industriales.

Finalmente, estos autores encontraron que en relación con *características de las MNC-ZF* el país debería mejorar su estrategia de captación de inversión extranjera, de forma tal que se garantice que las MNC-ZF que se atraigan al país tengan los perfiles más apropiados para la generación de derrames de conocimiento hacia el resto de la economía. Esta situación demanda un cambio en el tipo de incentivos otorgados a las MNC-ZF para establecerse en el país y en los requerimientos para obtener tales beneficios.

Entre las características más importantes de las MNC-ZF para tener en cuenta en el diseño de un nuevo sistema de incentivos para atraerlas, debe tenerse presente el grado y estructura de propiedad, la estrategia global de producción y compras, y la intensidad tecnológica de las MNC-ZF.

Sobre cada una de estas características de las MNC-ZF, Farole y Winkler (2014) revisan los hallazgos más importantes de la literatura. En cuanto al *grado y estructura de la propiedad* de las MNC-ZF, si bien los resultados son ambiguos, se ha encontrado evidencia de que las MNC-ZF con alta participación de capital doméstico tienden a ser más propensas a generar encadenamientos con empresas domésticas y derrames de conocimiento hacia el país anfitrión (Toth y Semjen, 1999; Javorcik, 2004; Javorcik y Spatareanu, 2008). Además, las inversiones extranjeras que toman la forma de inversiones conjuntas (*joint ventures*) tienden a generar más derrames de conocimiento que otro tipo de IED (Havranek y Irsova, 2011).

Debido a que la posibilidad de que empresas domésticas le vendan a empresas MNC-ZF depende en gran parte de la estrategia global de producción de la empresa multinacional, la *estrategia global de producción y compras* de las MNC-ZF debe ser considerada con atención a la hora de atraer flujo de IED. Así, por ejemplo, si una gran parte del valor añadido se considera una competencia básica, es probable que la multinacional tenga poco interés en proveedores locales más allá de los servicios no comerciables e insumos estandarizados, como materiales de empaque y embalaje (Paus y Gallagher, 2008).

Por el contrario, si las MNC-ZF se concentran en actividades de alto valor, tales como mercadeo, marca y diseño, hay más posibilidades para las empresas domésticas de participar en otras actividades de la cadena de valor e integrarse a la producción de las MNC-ZF. Un ejemplo de este caso es el sector de electrónica donde los inversionistas de los Estados Unidos han estado siempre más propensos a contratar proveedores domésticos en lugar de las empresas MNC-ZF japonesas, las cuales se caracterizan por poseer un sistema de

producción más internalizado (Phillips y Henderson, 2009). Similar resultado se ha observado en el sector de los recursos naturales, donde las grandes empresas extractoras subcontratan actividades fuera de sus competencias centrales (Morris, Kaplinsky y Kaplan, 2011).

Por su parte, la atracción de IED en actividades intensivas en tecnología (principalmente en I+D) ha mostrado estar positivamente relacionada con mayores posibilidades de derrames de conocimiento (Buckley, Wang y Clegg, 2007). Asimismo, la capacidad o *intensidad tecnológica*, medida en términos de la intensidad relativa en innovación por parte de la MNC-ZF, ha mostrado ser un elemento importante para la generación de encadenamientos productivos entre este tipo de MNC-ZF y empresas domésticas, generando además derrames de conocimiento hacia estas últimas (Giroud, Jindra y Marek, 2012). Este ha sido el caso reciente de la operación de INTEL en Costa Rica mediante el ascenso en la cadena global de valor (Monge-González, 2016). Sin embargo, es claro que si la capacidad de absorción de las empresas domésticas es deficiente, no será posible observar los derrames de conocimiento entre MNC-ZF intensivas en tecnología y el resto de las empresas del país anfitrión.

En este sentido, Castro-Madrigal (2016) analiza las posibilidades de integrar proveedores locales de *software* de Costa Rica en la CGV de la industria multinacional de dispositivos médicos y concluye que, a pesar de los avances logrados en años recientes, el país necesita superar varios obstáculos para convertirse en una economía basada en el conocimiento. Para lograr esto, el país debería crear vínculos más estrechos entre las empresas locales de TIC y las multinacionales a fin de mejorar sus capacidades y generar la tecnología y difusión de conocimientos potenciales.

Las MNC-ZF de dispositivos médicos señalan como principales limitaciones para crear estos vínculos la falta de certificaciones de calidad de las firmas locales, limitados recursos financieros, lentos avances en el sistema educativo, baja capacidad tecnológica y baja coordinación de actores locales para la promoción de empresas locales de *software*. Más aún, la capacidad de absorción, escalabilidad y cambio tecnológico y la participación en redes son elementos cruciales que los proveedores locales requieren fortalecer según los hallazgos de la misma autora (Castro-Madrigal, 2016).

Desde un enfoque multisectorial, mediante el uso de la matriz insumo-producto de Costa Rica del año 2011, Monge-González, Minzer et al. (2016) encuentran bajos encadenamientos productivos de los sectores exportadores de este país con el resto de la economía, lo cual limita el posible impacto tractor de estos sectores para promover la generación de mayor valor agregado doméstico y empleo. “Esto implica que el efecto de las iniciativas de política pública orientadas a fomentar actividades productivas de exportación tienda a concentrarse en el sector que ha sido inicialmente impactado por tal política, sin permear significativamente, en términos de valor agregado y generación de empleo, a los restantes sectores económicos del país” (Monge-González, Minzer et al., 2016: 8).

Como complemento de lo anterior, los autores recomiendan que para incrementar los encadenamientos es necesario fortalecer la capacidad exportadora de las empresas domésticas y la mayor integración productiva con otras empresas locales. Para esto es necesario diseñar e implementar un programa de transformación productiva que trascienda las políticas tradicionales y ponga énfasis en mejorar las capacidades innovadoras de las empresas domésticas. En otras palabras, una política que logre un patrón de transformación estructural y crecimiento económico que conduzca a un cambio tecnológico constante, así como al crecimiento de la productividad, la generación de más y mejores empleos, y estructuras ocupacionales más sofisticadas.

Queda claro que son muchos los campos de acción en los cuales se requiere trabajar para mejorar las posibilidades de lograr más fuertes encadenamientos productivos entre las empresas de exportación, sean estas multinacionales o domésticas, y el resto de las empresas del sector productivo costarricense, así como para promover derrames de conocimiento desde las primeras hacia las segundas. Para este objetivo, en esta publicación se sugiere el diseño e implementación de una PDC, que se base en las mejores prácticas a nivel

internacional (Monge-González, Salazar-Xirinachs y Espejo-Campos, 2018) y en las actividades productivas en las que Costa Rica muestra mayores fortalezas y en aquellas otras donde las MNC-ZF permiten al país participar en ciertas CGV (v.g. dispositivos médicos). Una PDC es una herramienta fundamental para desarrollar ventajas competitivas dinámicas (de largo plazo) en actividades productivas con alto potencial de encadenamiento, generación de valor agregado doméstico e importantes fuentes de empleo. En el siguiente apartado se discute con mayor detalle la importancia de una PDC basada en los hallazgos de Monge-González (2018).

Importancia del desarrollo de clústeres

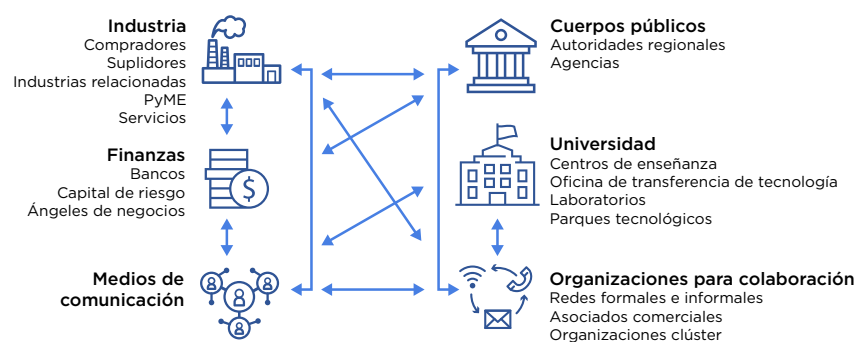
Desde hace varias décadas algunos países tanto desarrollados como en desarrollo se han interesado en el diseño e implementación de una PDC como mecanismo para mejorar la productividad y competitividad mediante la colaboración entre las empresas y demás instituciones que forman un clúster. Así, durante la década de 1990 países como Dinamarca, Escocia e Italia, y regiones como la Comunidad Autónoma del País Vasco y Cataluña, han venido implementando exitosamente PDC. Esta tendencia se ha intensificado con el paso de los años, en especial durante la última década en los países de la OCDE, incluyendo Estados Unidos y Japón (Monge-González, 2018).

Los países que han implantado las PDC han logrado moverse desde las ventajas comparativas basadas en factores como el bajo costo de la mano de obra, que con frecuencia son transitorias, hasta lograr ventajas competitivas más sostenibles aumentando la calidad de los productos, añadiéndoles características que los hagan más deseables para los consumidores, desarrollando tecnología de procesos propios o aumentando la eficiencia de la producción, todo lo cual conlleva también mejoras en la calidad de los empleos y aumento de los ingresos de los trabajadores en el clúster (Monge-González y Salazar-Xirinachs, 2016).

De acuerdo con Monge-González (2018), el desarrollo de clústeres es una política industrial que promueve la innovación y productividad, la cual debe estar basada en la experiencia internacional, las fortalezas productivas y la propia institucionalidad del país. Así, una PDC constituye una herramienta importante para salir de la trampa del ingreso medio y un complemento a la política de apertura económica que Costa Rica ha seguido por más de 30 años.

Un clúster está formado por empresas de uno o varios sectores interrelacionados, proveedores especializados, empresas de sectores auxiliares y vinculados, compañías de distribución y clientes, instituciones de educación e investigación (universidades, laboratorios, centros tecnológicos, etc.) y otras instituciones (gobiernos, asociaciones empresariales), cuyo propósito es trabajar en la mejora continua de la competitividad y la productividad (esquema 5) y, por ende, en el desarrollo continuo de ventajas competitivas de largo plazo (Porter, 1990).

Esquema 5. Actores de un clúster y sus interrelaciones



Fuente: Figura 18 de Monge-González et al. (2018)

La idea central detrás de un clúster es que se trata de un modelo de cooperación privado-privado (es decir, de empresas que compiten en un mismo sector, pero que están dispuestas a cooperar, en beneficio común, unas con otras) al que se une otro ámbito de cooperación, el público-privado. Además, los clústeres difieren de otras formas de cooperación y redes en que los actores de un clúster están enlazados en una misma cadena de valor (OCDE, 1999).

El desarrollo de clústeres en Costa Rica reviste especial importancia debido a que la economía costarricense se caracteriza, como ya se ha señalado, por la falta de encadenamientos productivos entre las empresas exportadoras de mediana y alta tecnología (multinacionales y domésticas), responsables de la mayor parte de las exportaciones, y el resto de las empresas locales cuya productividad por lo general es mucho más baja. Esta situación muestra una dualidad en la producción nacional: empresas con altos estándares de productividad (las primeras) coexisten con empresas con muy bajos niveles de productividad (las segundas) (Beverinotti, Coj-Sam y Solís, 2015). En pocas palabras, Costa Rica muestra una importante deficiencia en materia de articulación productiva, como consecuencia de la existencia de brechas tecnológicas y de productividad entre las actividades más desarrolladas y el resto de la economía (Monge-González, 2016a), un reto que puede ser enfrentado exitosamente mediante una PDC.

La PDC facilitaría el logro de un mayor crecimiento, sostenido e inclusivo, gracias a una mayor articulación productiva entre las empresas de exportación, sean estas domésticas o multinacionales, y el resto de las empresas locales. Lo anterior se produciría toda vez que esta política incrementa la capacidad de innovación de las empresas costarricenses, lo que favorece el crecimiento de la productividad de la economía como un todo.

Una PDC tiene como objetivos proveer ciertos insumos públicos (tales como formación de recursos humanos, infraestructura, investigación, información, etc.), que el mercado no puede proveer adecuadamente, a las empresas miembros de los clústeres; apoyar la cooperación y el funcionamiento en red de los miembros de los clústeres; dar soporte para la construcción de las asociaciones de clústeres; y ayudar a solventar debilidades o desequilibrios que pudieran existir en algunas partes de las cadenas de valor en las que operan las empresas de los clústeres (Monge-González y Salazar-Xirinachs, 2016).

Rodríguez y Moso (2003) señalan que el enfoque de los clústeres reconoce que la competitividad de cualquier empresa, en especial de las PyME, depende en gran medida de la red de relaciones que establezca y de los flujos de aprendizaje e innovación que conlleven dichas interacciones. Este reconocimiento es de la mayor importancia para países en desarrollo como Costa Rica, donde más del 95% de las empresas del parque productivo son PyME (Kushnir, Mirmulstein y Ramalho, 2010; OIT, 2015). De esta manera, los clústeres permiten crear una dinámica de cooperación que promueve el aprendizaje, la mejora tecnológica, la innovación, la exportación, la internacionalización y la mejora de los modelos de gestión, aumentando la productividad de las empresas participantes y promoviendo un mayor grado de encadenamientos productivos, todo lo cual facilita el desarrollo de ventajas competitivas de largo plazo (Monge-González y Salazar-Xirinachs, 2016).

Dada la importancia de los clústeres para el fortalecimiento de la innovación y la productividad, especialmente de las empresas de menor tamaño, las autoridades costarricenses han comenzado a desarrollar una PDC en PROCOMER desde inicios de 2019. Este esfuerzo complementa las actividades en materia de encadenamientos productivos que PROCOMER desarrolla desde hace varios años y también el programa Descubre, mediante el cual desde 2018 el Ministerio de Comercio Exterior (Comex) busca “descubrir” nuevas actividades y productos para las zonas costeras y rurales del país.

Desarrollo de capital humano

El desarrollo de capital humano es un determinante fundamental del crecimiento económico por medio de su impacto directo en la productividad (vía la innovación y asignación de recursos). Diversos indicadores pueden utilizarse para dar una idea del desarrollo del capital humano en un país, a saber: el nivel de pobreza y

desigualdad, el nivel de alfabetismo, la cobertura y calidad de la educación, el nivel de educación de la fuerza laboral, el énfasis de la educación superior en áreas altamente demandadas por el sector privado (v.g. CTIM), participación de las mujeres en estas carreras, así como la participación de la mujer en la fuerza laboral y nivel de instrucción de la fuerza laboral.

Pobreza y desigualdad

Algunos analistas señalan que la extensa pobreza y la desigualdad pueden indicar la existencia de una élite privilegiada que tiene un bajo incentivo para innovar, limitando así el surgimiento de potenciales oportunidades de innovación. Más importante aún, esta situación puede desalentar la aparición de innovaciones radicales en favor de innovaciones marginales –es decir, de bajo valor– (Devlin, Daly y Evertsen, 2013). Por lo tanto, es importante analizar cómo han evolucionado la pobreza y la desigualdad en Costa Rica.

En cuanto al porcentaje de la población de Costa Rica que vive por debajo de la línea de pobreza de menos de US\$2 al día, este es relativamente bajo en comparación con los cuatro grupos de países bajo análisis. En un estudio reciente, Fernández y Jiménez (2018) encuentran que entre 1994 y 2017 Costa Rica ha logrado reducir de forma apreciable el nivel de pobreza, especialmente en el subperíodo 2006-2017, en el cual se observa una disminución de la pobreza, de la pobreza extrema y de la proporción de hogares vulnerables. No obstante, cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) indican que la pobreza fue del 21% en 2019.

En cuanto a la desigualdad de ingresos, si bien esta se puede considerar relativamente estable en Costa Rica durante los últimos años, el país está claramente detrás de la situación de los países líderes en conocimiento y tecnología en cuanto a este indicador (Monge-González, 2016). Más aún, el nivel de desigualdad es todavía importante en Costa Rica (coeficiente de Gini del 0,508). Un hallazgo relevante con respecto a la desigualdad en Costa Rica es la desigualdad de oportunidades, por ejemplo, en cuanto a educación de calidad. Así, un estudio de la OCDE (2016) encuentra que en este país el rendimiento de la educación muestra una gran disparidad según niveles de ingreso, dado que los hijos de hogares más humildes obtienen una educación de menor calidad que la de los hijos de hogares más pudientes, todo lo cual acentúa el nivel de desigualdad en el país.

Según lo señalado anteriormente, si Costa Rica desea aumentar las oportunidades de innovaciones radicales, debería hacer esfuerzos para mejorar la distribución del ingreso incrementando el acceso a las oportunidades para los segmentos más pobres y reduciendo el porcentaje de la población que vive por debajo del umbral de la pobreza. Todos estos esfuerzos pueden verse severamente afectados en el corto plazo por los efectos que dejará la COVID-19. Por ejemplo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estimaba en mayo de 2020 que la pobreza en Costa Rica podría aumentar en hasta un 20%.⁴⁰

Cobertura y calidad de la educación

De acuerdo con Monge-González (2016) la cobertura preescolar en Costa Rica ha aumentado con los años hasta alcanzar una tasa de casi el 75%. Por otra parte, el país muestra una inscripción completa en educación primaria, similar a las tasas correspondientes a países desarrollados. Así, pareciera que en estas dos áreas Costa Rica muestra una ventaja comparativa.

No obstante, en materia de educación secundaria y universitaria Costa Rica enfrena serios retos. En primer lugar, muestra una baja cobertura en ambos tipos de educación. De hecho, la tasa de terminación secundaria es menor a tres cuartas partes (73,3% al año 2016), mientras que otros países con población similar o similares índices de desarrollo humano tienen coberturas del 100% (por ejemplo, Chile, Finlandia y República de Corea). Por otra parte, la inscripción a nivel universitario es de aproximadamente la mitad de lo que el país

40 Las estimaciones de crecimiento económico empeoraron marcadamente desde entonces, por lo que se podría prever que lo mismo ocurra con las estimaciones del nivel de pobreza para 2020.

debería tener si quiere mantener su nivel de desarrollo humano y lograr un mayor desarrollo económico. Así, el Programa Estado de la Nación en su Informe del Estado de la Educación Costarricense 2017 señala que aún persisten problemas para que los costarricenses finalicen la educación secundaria (Programa Estado de la Nación, 2017a).⁴¹

Según el Informe del Estado de la Educación Costarricense 2017, la tasa de cobertura en educación terciaria en Costa Rica es relativamente baja (28,2% de la población de 18 a 24 años a 2016) (Programa Estado de la Nación, 2017a) si se la compara con la de los países más orientados tecnológicamente. La baja cobertura en la educación secundaria constituye un freno importante para aumentar la cobertura a nivel universitario en Costa Rica. De hecho, según el Programa Estado de la Nación (2017a), en 2016 solo el 53% de los estudiantes entre 18 y 24 años había completado la educación secundaria y, de los que lo habían hecho, solo el 61% continuó con estudios superiores.

Por otra parte, a pesar de que la presencia de empresas multinacionales de alta tecnología en el país, especialmente en la industria de dispositivos médicos, sugiere la posibilidad de surgimiento de clústeres en estas actividades productivas y el posible involucramiento de estas multinacionales en actividades más relacionadas con la I+D en el país, esto no se ha logrado por la falta de capital humano. Dicha escasez se observa especialmente en la carencia de personas con grados de educación superior en áreas como estadística, ciencias biomédicas, materiales y una buena comprensión del proceso de gestión de normas (Monge-González, 2016).

La OCDE (2012) destaca que, aunque el país produce graduados universitarios de alta calidad, existe una importante falta de alineación entre la oferta de graduados por área de especialización y las habilidades requeridas por el sector productivo de este país.

Por otro lado, el proceso de avance tecnológico de las empresas más productivas del país no está siendo acompañado por el desarrollo en los currículos de las universidades. Como resultado, hace ya un tiempo el país ha comenzado a experimentar problemas para la provisión de mano de obra calificada que pueda apoyar a las empresas de sectores líderes en cuanto a avances de la productividad y el empleo. Por ejemplo, CINDE mencionaba ya en 2012 que para el año 2016, existiría un faltante de 45.000 trabajadores especializados en áreas de ingenierías y tecnología.

Para enfrentar estos desafíos, las autoridades de Costa Rica han puesto en práctica algunas políticas tendientes a incentivar que los estudiantes de educación secundaria no abandonen los colegios antes de concluir el 11vo grado. Estos incentivos incluyen apoyos económicos condicionados para las familias de estos estudiantes. Asimismo, se revisa el sistema de becas para financiar la educación universitaria y facilitar el acceso de estudiantes de escasos recursos a la educación superior. Además, desde la administración Chinchilla Miranda (2010-14) el gasto en educación se incrementó del 6% al 8% del PIB.

En adición a lo anterior, por más de 30 años Costa Rica ha estado construyendo un sistema educativo integral que hace hincapié en las TIC en el plan de estudios. De hecho, desde principios de 1988 se diseñó y puso en marcha un programa de educación informática a través de una alianza entre el Ministerio de Educación Pública y la Fundación Omar Dengo en las escuelas primarias del país, cubriendo un total de 57 centros educativos y 61.570 estudiantes (Monge-González y Chacón, 2002). El objetivo de este programa ha sido desarrollar algunas habilidades claves en los niños y niñas para que puedan aprovechar mejor las TIC y tener éxito en el mundo moderno.

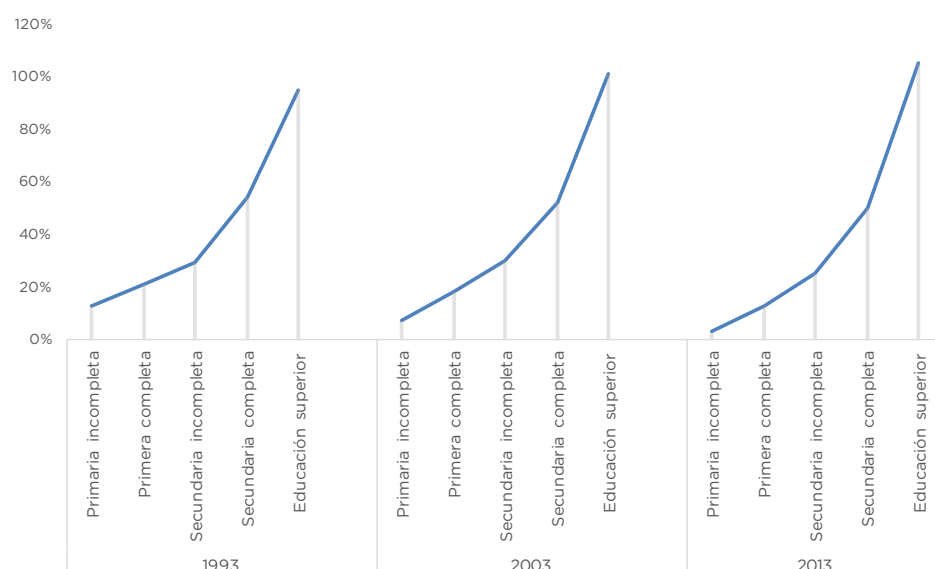
Si bien todos estos esfuerzos son importantes, pareciera que faltan otros que permitan cerrar la brecha en educación secundaria y alinear mejor la educación superior a las necesidades reales del país.

.....
41 Por ejemplo, los estudiantes matriculados en undécimo año en 2016 representaron el 45,4% de los que iniciaron séptimo año en 2012. Además, solo el 50,4% de los jóvenes de entre 18 y 22 años había finalizado la secundaria en el año 2016, según este mismo informe.

Otra manera de valorar el sistema educativo de Costa Rica es por medio de los años promedio de educación de su población. De acuerdo con Monge-González (2016) los costarricenses completan, en promedio, 8,4 años de educación, mientras que en los países más avanzados —muchos de los cuales compiten con Costa Rica en el comercio internacional— esta cifra es mucho mayor. De hecho, en los países más orientados tecnológicamente, la población asiste entre dos y cuatro años más al sistema educativo que los costarricenses.

Este hallazgo es muy importante dado que en Costa Rica durante los últimos 20 años se ha documentado la existencia de una prima salarial importante por cada año adicional de estudios que se completa. De hecho, según el informe número 20 del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Programa Estado de la Nación, 2013), pasar de no tener educación formal a tener un diploma de educación secundaria aumenta los ingresos por hora de un trabajador en poco más del 50% en promedio. En el caso de la educación superior, el incremento salarial por hora (es decir, la prima para completar la educación superior) pasó del 94,6% en 1993 a 105% en 2013, como se muestra en el gráfico 13.

Gráfico 13. Premios de la educación en Costa Rica por nivel educativo completado



Fuente: Programa Estado de la Nación (2013).

En relación con la calidad de la educación en Costa Rica, Padilla, Gaudín y Rodríguez (2012) sostienen que la metodología de enseñanza en el país es todavía tradicional y el sistema de plan de estudios es, por lo general, muy rígido, por lo cual los estudiantes se enfrentan a un modo pasivo de aprendizaje, no aprenden a innovar ni estudian en áreas relacionadas con el sector productivo (lo que se vería facilitado por una metodología de educación dual que implica prácticas y relaciones formales y asociaciones a largo plazo en la enseñanza entre universidades y empresas). Además, la educación superior no desarrolla la habilidad de los estudiantes para transformar sus ideas en conceptos y luego en productos, servicios o procesos de producción innovadores. La manera en que se enseña a los estudiantes tiene importantes consecuencias para las actitudes de los futuros emprendedores y actores económicos en países como Costa Rica, particularmente en las primeras fases de la innovación (Dornberger Suvelza y Bernal, 2011), además de que el sistema de educación superior no contribuye actualmente a crear un ambiente favorable para la innovación.

Bovenscutle (2010) sostiene que en países como Costa Rica el sistema educativo generalmente no alienta el espíritu innovador y creativo en la población porque no tiene ningún “nuevo pensamiento” orientado hacia la creatividad y la innovación. El sistema educativo, ya sea primario, secundario o terciario, sufre de una desconexión entre la mano de obra y el mundo práctico. Este tipo de sistema educativo no suele estimular el pensamiento crítico y la creatividad en los estudiantes, y fomenta una actitud pasiva hacia el conocimiento.

Sobre este mismo tema, de acuerdo con los resultados de las evaluaciones PISA del año 2018, Costa Rica sigue mostrando claras deficiencias en materia educativa. De hecho, las cifras presentadas en el informe PISA 2018 muestran que los resultados de las pruebas en ciencias, matemáticas y comprensión de lectura en el país son bastante inferiores a los de la media de la OCDE. Para dicho año, Costa Rica obtuvo en ciencias una puntuación de 416 en comparación con 489 de la OCDE; en matemática, una media de 402 puntos frente a 489 de la OCDE; y en comprensión de lectura los resultados para Costa Rica son también muy inferiores a los de la OCDE: 426 y 487, respectivamente.

De esta manera, de acuerdo con las cifras más recientes publicadas por la OCDE sobre la competencia en ciencias, Costa Rica muestra una situación muy negativa con respecto a la media de los países miembros de la OCDE. De hecho, según el informe de la OCDE para 2018, el porcentaje de alumnos que se encuentran debajo del nivel 1a⁴² en la media de la OCDE es del 21,9%, mientras que en Costa Rica es del 47,8%. Al observar el resultado de las pruebas PISA para matemática y comprensión de lectura y considerando un indicador similar, se obtienen resultados similares. En otras palabras, el doble de estudiantes de Costa Rica en relación con la media de la OCDE enfrentan el riesgo de no poder afrontar con suficiente garantía de éxito sus retos formativos, laborales y ciudadanos posteriores a la educación obligatoria (Monge-González, 2018).

Énfasis en carreras CTIM y participación de las mujeres en CTIM

Las cifras más recientes de las cinco universidades públicas para los años 2014-2018 permiten analizar la importancia relativa de las carreras de CTIM⁴³ dentro de los programas de formación profesional (terciaria) según matrícula.⁴⁴ En el cuadro 4 se aprecia que en 2014 había 101.018 estudiantes matriculados en las cinco universidades estatales, mientras que en 2018 esa cifra ascendía a 106.907. Al analizar estas cifras según sexo y tipo de carrera (CTIM y no CTIM) se observa que en 2014 los estudiantes de CTIM equivalían al 38% del total, cifra que subía ligeramente en 2018, al ubicarse en el 40%. Así, es claro que el énfasis de los estudios en las universidades públicas es aun prioritariamente en carreras no CTIM, situación que contrasta con el énfasis de las autoridades de este país para mover a Costa Rica hacia una economía basada en la innovación.

Con respecto a la participación de las mujeres como estudiantes en las carreras de CTIM, las cifras del cuadro 4 permiten afirmar que mientras en 2014 un 38% del total de estudiantes eran mujeres, dicho porcentaje ascendía a un 40% en 2018. Esta situación muestra la importancia de mejorar el acceso de las mujeres a las carreras CTIM como parte de los esfuerzos por incrementar el capital humano para absorber, crear y diseminar conocimiento en una economía basada en la innovación.

Cuadro 4. Cantidad de estudiantes matriculados en las cinco universidades estatales de Costa Rica en el primer período, por año, según sexo y clasificación CTIM (2014-2018)

Sexo / CTIM	2014	2015	2016	2017	2018
Total	101.018	102.462	104.278	105.882	106.907
Hombre	47.291	48.000	48.876	48.964	49.266
NO CTIM	23.276	23.286	23.370	23.535	23.645
CTIM	24.015	24.714	25.506	25.429	25.621
Mujer	53.727	54.462	55.402	56.918	57.641
NO CTIM	39.109	38.921	39.343	40.176	40.619
CTIM	14.618	15.541	16.059	16.742	17.022

Fuente: Elaboración propia con base en cifras del Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). División de Planificación Interuniversitaria.

42 Resultados menores a 409,54 puntos en la prueba.

43 Comprende las carreras de ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y ciencias agrícolas. No se incluye en la definición de CTIM las carreras de ciencias sociales, humanidades u otras.

44 Según cifras del Consejo Nacional de Rectores a abril del año 2019. Cabe señalar que la educación superior en Costa Rica está dominada principalmente por cinco universidades estatales, especialmente en las áreas CTIM.

Cabe señalar que si los porcentajes de participación de los estudiantes en áreas CTIM se estiman con base en los diplomas otorgados (cuadro 5) y no según la matrícula (cuadro 4), la participación de graduados en CTIM es inferior a la de los matriculados en estas carreras (34,2% versus 40% para el año 2017, respectivamente), lo que hace aún más apremiante la necesidad de incrementar el número y porcentaje de graduados en las áreas CTIM, de cara a su transición hacia una economía basada en la innovación de acuerdo con el Foro Económico Mundial (2018). En el caso de la participación de las mujeres en CTIM la situación es inversa a la señalada anteriormente. Así, mientras en 2017 el 40% de las mujeres matriculadas en las universidades públicas estudiaban carreras CTIM, el 41% de los graduados en CTIM fueron mujeres durante el mismo año.

Cuadro 5. Cantidad de diplomas otorgados por las cinco universidades estatales de Costa Rica por año, según sexo y clasificación CTIM (2014-2017)

Sexo / CTIM	2014	2015	2016	2017
Total	14.991	15.470	15.501	16.793
Hombre	6.148	6.247	6.362	6.785
NO CTIM	3.457	3.426	3.446	3.407
CTIM	2.691	2.821	2.916	3.378
Mujer	8.843	9.223	9.139	10.008
NO CTIM	6.992	7.213	6.990	7.641
CTIM	1.851	2.010	2.149	2.367

Fuente: Elaboración propia con base en cifras del Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) División de Planificación Interuniversitaria.

Al contrastar la situación de Costa Rica en materia de educación en áreas CTIM con la situación de los países de los cuatro grupos bajo análisis, Monge-González (2016) encuentra que la mayoría de los países comparables muestra un porcentaje mucho más alto de graduados que Costa Rica; en algunos casos, este porcentaje puede ser hasta cuatro veces mayor.

Participación de la mujer en la fuerza laboral

La participación de las mujeres en la fuerza de trabajo es un factor determinante de la capacidad del país para la innovación. Si más mujeres se integran a la fuerza laboral habrá un conjunto más amplio de individuos que puedan producir ideas innovadoras y desarrollar empresas productivas. En este último caso, empresas basadas en oportunidades de mercado en lugar de emprendimientos de subsistencia. De hecho, en un estudio sobre participación de las mujeres en ciencia y tecnología, Castillo, Grazzi y Tacsir (2014) afirman que las brechas de competencias son una restricción clave para la innovación, lo que dificulta el crecimiento de la productividad y el desarrollo económico.

En el caso particular de Costa Rica, Monge-González (2016) encuentra que poco menos de la mitad de las mujeres mayores de 15 años participa en la fuerza de trabajo y que esta situación no ha cambiado significativamente en los últimos años (2008-2012). Con respecto a los cuatro grupos de países con los que se viene comparando la situación de Costa Rica, el autor encuentra que este país muestra un menor porcentaje de participación de las mujeres en la fuerza de trabajo, excepto en el caso de México. Este resultado subraya la importancia de fomentar la entrada de las mujeres en el mercado laboral con el fin de aumentar las oportunidades para el emprendimiento y la innovación.

Nivel de instrucción de la fuerza laboral

De acuerdo con la Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado (UCCAEP) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (UCCAEP y OIT, 2019) en Costa Rica existe un alto nivel de capital humano entre quienes dirigen las empresas del sector privado. A partir de una encuesta realizada en 2017 a las empresas que operan en el país, los autores concluyen que el 84% de las empresas formales medianas y grandes y el 54% de las PyME están dirigidas por personas con educación universitaria o técnica superior, mientras que el 23% de los negocios informales están dirigidos por personas con educación superior. Un poco más de dos tercios de las empresas formales tienen empleados cuyo nivel predominante de escolaridad es secundario o superior. Incluso entre los negocios informales predominan los empleados con buen nivel de escolaridad. En un 54% de estos negocios el nivel de educación predominante de los trabajadores es, al menos, educación secundaria. Según los autores, estos resultados contrastan con los encontrados en otros países de ALC.

Mejorar el financiamiento para las empresas

En Costa Rica, al igual que en el resto de los países de ALC, el crédito es escaso, volátil y caro, situación que impide que la productividad crezca ya que esta depende fuertemente del desarrollo del sistema financiero (BID, 2004; Syverson, 2011).

En el país el acceso al financiamiento se ve obstaculizado por al menos seis factores: (i) la presencia de una banca basada en colaterales, principalmente hipotecas y fiduciarias; (ii) la carencia de otros mecanismos para el análisis crediticio (microfinanzas) o instrumentos que permitan garantizar los créditos (v.g. garantías mobiliarias);⁴⁵ (iii) el efecto estrujamiento (*crowding out effect*) sobre el sector privado debido al financiamiento del gobierno (déficit fiscal); (iv) el elevado nivel de las tasas de interés por la alta demanda de recursos (financiamiento) por parte del gobierno; (v) el alto margen de intermediación financiera debido a la falta de competencia entre los actores (deficiente regulación [OCDE, 2015]) y (vi) la falta de otros instrumentos diferentes al crédito para apoyar los esfuerzos de innovación (v.g. capital de riesgo, capital semilla, capitales ángeles, bolsa de valores).

Algunas de estas argumentaciones son apoyadas por los resultados de Camacho (2016), quien señala que el análisis detallado del sistema financiero costarricense muestra que las tasas de interés reales en colones para los créditos (tasas nominales deflactadas por la inflación) son comparativamente altas y, prácticamente, iguales que las vigentes hace casi 20 años. Un factor que ha influido en esta situación, según la autora, es el creciente financiamiento del déficit fiscal en los últimos años. Por otra parte, los hallazgos de una encuesta hecha al sector empresarial costarricense por UCCAEP y OIT (2019) durante 2017 apoyan muchas de las anteriores argumentaciones.

En dicho informe, UCCAEP y OIT señalan que el margen de intermediación financiera es todavía alto en Costa Rica debido a la falta de cambios regulatorios y de mayor competencia en el sector bancario. En materia del mercado de capitales las empresas encuestadas señalan que el país todavía necesita adecuarse a las características del mercado local y reducir su alta dependencia a las colocaciones de la deuda pública. Según estas mismas empresas, el acceso al crédito se dificulta por las altas exigencias de colaterales por parte de los bancos y prestamistas, en especial en el caso de las empresas de menor tamaño (PyME). En adición a lo anterior, en el mismo informe se señala que las unidades empresariales más pequeñas experimentan dificultades adicionales para acceder al crédito al no contar con información adecuada de contabilidad formal y acceso a instrumentos de avales y garantías.

.....

45 A pesar de que el país cuenta con una Ley de Garantías Mobiliarias (Ley 9246) desde 2015, lamentablemente esta no es utilizada por los intermediarios financieros para mejorar el acceso al crédito de las empresas, según datos del Registro Nacional de Costa Rica y la Superintendencia General de Entidades Financieras (SUGEF).

En resumen, el tema de acceso al financiamiento debe ser atendido de forma holística para facilitar el crecimiento de la productividad en Costa Rica. Esto se debe a que diversos estudios lo ubican como uno de los factores negativos más críticos para el desempeño empresarial en este país (Foro Económico Mundial, 2017 y 2018; UCCAEP y OIT, 2019).

Mejorar el clima de negocios y el marco institucional

Por último, desde el punto de vista de política pública en materia de desarrollo productivo e innovación el país ha centrado sus esfuerzos principalmente en la promoción de la productividad y la capacidad de innovación de las PyME, dejando por fuera en algunos casos a las empresas grandes (Monge-González, 2016).⁴⁶ Además, si bien existen varias instituciones y programas para apoyar el desarrollo de las PyME (su productividad y capacidad tecnológica), estos se encuentran dispersos y sin demasiada coordinación (Beverinotti, Coj-Sam y Solís, 2015; Crespi, Fernández-Arias y Stein, 2014). Finalmente, existen políticas que facilitan la subsistencia de muchas empresas poco productivas, las cuales reducen la productividad del país debido a su peso relativo e impiden una mejora en la asignación de recursos hacia empresas más productivas. Todo esto restringe el crecimiento económico al afectar negativamente la productividad, una característica que no es exclusiva de Costa Rica, sino común entre los países de ALC (Pagés, 2010).

De acuerdo con el Foro Económico Mundial (2017: 96), los seis principales obstáculos que enfrenta Costa Rica en clima de negocios son, en orden de importancia: ineficiente burocracia gubernamental, inadecuada oferta de infraestructura, tasas de impuestos, acceso al financiamiento, restrictivas regulaciones en materia laboral y regulaciones en materia de impuestos. Algunos de estos obstáculos son también citados por el Banco Mundial (2019) en su informe Doing Business.

En un estudio sobre la agilidad, costos y transparencia de varios trámites que las empresas del sector privado realizan usualmente en las instituciones públicas, se encontró que los trámites considerados más lentos son los permisos de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) y las solicitudes de licencias de uso del suelo a nivel municipal. Se consideran lentos también los trámites de registro de productos, las solicitudes de permisos de funcionamiento y los trámites para la instalación de servicios públicos (UCCAEP y OIT, 2019). En adición a lo anterior y en cuanto a sus costos, las empresas consideran de alto costo los trámites de registro de productos, los de instalación de servicios públicos, las solicitudes de permisos de funcionamiento y los de registro público de la propiedad. Los trámites de permisos de la SETENA, las solicitudes de licencias de uso de suelo en el municipio y los trámites de pólizas de riesgos del trabajo son considerados de alto costo únicamente por las empresas medianas y grandes. En cambio, la inscripción en el padrón de planillas de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) y los trámites de impuestos municipales y nacionales son considerados de alto costo únicamente por las micro y pequeñas empresas.

Para llevar a cabo mejoras en los anteriores servicios, así como para diseñar e implementar exitosamente políticas de desarrollo productivo que resuelvan otros obstáculos para el crecimiento de la productividad, es necesario contar con un marco institucional que permita la correcta coordinación de esfuerzos, el monitoreo y evaluación de las políticas que se implementen. Cornick y Trejos (2016) afirman que varios estudios recientes sobre políticas de desarrollo productivo en Costa Rica han puesto de relieve que políticas estrechas, basadas en gran medida en las existencias de capacidades institucionales preexistentes, aunque bastante exitosas hasta el momento, pueden no ser suficientes para superar los desafíos que debe enfrentar Costa Rica si desea pasar de un país de ingresos medios razonablemente exitoso a un país de ingresos altos exitoso. Para ello, de acuerdo con los autores, se necesitan políticas amplias que, por definición, exijan la acción concertada de muchas instituciones públicas diferentes y que probablemente sean más complejas.⁴⁷

46 Salvo en aquellas políticas de suministro de insumos públicos que son comunes para todas las empresas, como por ejemplo, educación e infraestructura.

47 Estos temas se exploran en detalle en CEPAL (2014), Cornick, Jiménez y Román (2014), Monge-González, Rivera y Rosales-Tijerino (2010) y OCDE (2012), entre otros.

Más aún, en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) varios estudios señalan la importancia de contar con mejores mecanismos de gobernanza, planificación de largo plazo, coordinación de política de alto nivel, coordinación de órganos ejecutores e implementadores, y también para aumentar la capacidad de absorción de conocimientos e innovación de las empresas, y el desarrollo de mecanismos de monitoreo y evaluación para el aprendizaje de políticas (OCDE, 2017; Programa Estado de la Nación, 2014 y 2017b; Padilla, 2013; Crespi, 2010).

La experiencia del Consejo Presidencial de Competitividad e Innovación (CPCI) durante la administración Chinchilla (2010-2014) constituye un paso importante en materia de institucionalidad para Costa Rica (Monge-González y Tacsir, 2014). De acuerdo con Cornick y Trejos (2016), se trató de un intento de resolver el problema de la coordinación público-pública dentro del gobierno central y, en cierta medida, entre el gobierno central y otras instituciones públicas con diversos grados de autonomía. Consistió en un “evento de actualización” que intentó superar un problema conocido, utilizando una solución innovadora que se diseñó teniendo en cuenta las lecciones derivadas de intentos anteriores para resolver el mismo problema, como los subcomités creados durante la administración Figueres (1994-1998), el Programa Impulso durante la administración Rodríguez (1998-2002), el Consejo de Competitividad durante la administración Pacheco y el nombramiento de un Ministro de Competitividad a nivel de gabinete durante la segunda administración Arias (2002-2006). Según los autores, dentro de los límites en que operó, el intento fue exitoso, como lo indican los cambios en las clasificaciones de Costa Rica en los indicadores de competitividad de Foro Económico Mundial y de los indicadores del Doing Business de Banco Mundial de aquel entonces.

Para garantizar la estabilidad institucional del CPCI, durante la administración Solís (2014-2018) se presentó ante la Asamblea Legislativa el proyecto de ley para la creación del Consejo Nacional de Competitividad. No obstante la importancia de este Consejo, la aprobación de dicha ley aún no es una realidad en Costa Rica.

Mientras se aprueba la ley, es posible operar el CPCI por medio de decretos pero siguiendo lo planteado en el proyecto de ley.⁴⁸ Lo importante es contar con una organización efectiva y con la participación de la máxima autoridad política (i.e. el propio Presidente de la República) para coordinar, monitorear y ejecutar las acciones necesarias que satisfagan las demandas de insumos públicos por parte del sector privado. La importancia de contar con un marco institucional apropiado para diseñar e implementar una política de desarrollo productivo ha sido reforzada por los hallazgos de un reciente estudio del BID, basado en la experiencia en este campo de varios países de América Latina, incluyendo Costa Rica (Cornick et al., 2018).

Finalmente, en relación con los estándares y normas de calidad cabe señalar que Costa Rica muestra importantes deficiencias en la institucionalidad y operación del Sistema Nacional de Calidad (SNC), así como también la falta de una cultura hacia la calidad en el sector productivo costarricense (Monge-González, Torres et al., 2016). En términos generales, el Consejo Nacional para la Calidad (CONAC) no ha logrado promover eficientemente una cultura por la calidad en el país y además persisten problemas de coordinación entre las instituciones que conforman el SNC, las cuales operan bajo reglas diferentes, específicamente en materia de financiamiento, lo cual reduce la eficiencia del SNC como un todo y de cada una de las instituciones que lo componen. Por ejemplo, el Ente Nacional de Normalización (Instituto de Normas y Técnicas de Costa Rica [INTECO]) tiene una baja participación en cuanto al otorgamiento de certificaciones en el país, el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET) presenta problemas para su crecimiento y el desarrollo de una infraestructura de calidad, el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) muestra debilidades en cuanto a la cobertura en materia de certificación de laboratorios y el Órgano de Reglamentación Técnica (Oficina de Reglamentos Técnicos [ORT]) no cuenta con los instrumentos apropiados para lograr una correcta verificación del cumplimiento de las normas.

En cuanto al funcionamiento del SNC, estos mismos autores encuentran que las empresas que utilizan con regularidad las certificaciones de calidad tienen un mejor desempeño tanto en términos de salarios reales

48 Si bien luego de la administración Chinchilla el CPCI ha seguido operando, su estructura, organización y objetivos distan mucho de lo que se hizo originalmente y más aún de lo planteado en el proyecto de ley.

pagados a sus trabajadores, como en la probabilidad de encadenarse con empresas multinacionales que operan en el país o de exportar directamente. Los resultados del estudio de Cornick et al. (2018) también permiten afirmar que, en países en vías de desarrollo como Costa Rica, mejorar la institucionalidad y funcionalidad del SNC y desarrollar una cultura por la calidad en el sector productivo favorecería el desempeño y competitividad de las empresas domésticas.

3.2 El espejismo de la política de innovación en Costa Rica

En la presente sección se discute la idoneidad de los instrumentos empleados por las autoridades costarricenses para promover la innovación en las empresas domésticas. Para ello, se analizan los resultados de las políticas de innovación en Costa Rica y se contrastan los instrumentos empleados con la taxonomía de la conducta innovadora de las empresas manufactureras y de servicios, a fin de determinar si tales instrumentos son consistentes con las demandas de las empresas con potencial de innovación.

Esta sección trata de responder a las siguientes preguntas: ¿cuán eficiente es la política de innovación en Costa Rica?, ¿cuál es la taxonomía de la conducta innovadora de las empresas costarricenses?, ¿qué tan consistentes son los instrumentos de apoyo a la innovación con la conducta innovadora de las empresas de este país?

La premisa fundamental para las políticas de innovación es que la intervención del gobierno puede ser beneficiosa si las empresas, que toman sus decisiones en función de los retornos privados, subinvierten desde una perspectiva de bienestar social (Steinmueller, 2010). En la segunda parte se discutió el fundamento de la política pública en este terreno, debatiendo la importancia de una serie de fallas que afectan tanto a la oferta como a la demanda por innovación.

Conviene discutir ahora en mayor detalle por qué la demanda por innovación es tan importante. Desde la época de autores como Marshall (1920) o Schmookler (1966) se reconoce el rol que desempeña la demanda como determinante clave de la innovación. Más recientemente Von Hippel (1988) plantea que los primeros usuarios de una innovación son clave para su éxito ya que señalan funcionalidad y generan efectos demostración. De hecho, según las encuestas de innovación en países desarrollados, obstáculos de demanda, tales como incertidumbre de mercado, dinámica de la demanda y tamaño del mercado, son barreras aún más importantes para la innovación que las restricciones de oferta más tradicionales, como falta de financiamiento y capital humano, etc. (Edler y Georghiou, 2007). Esto ha llevado a que en los países desarrollados exista un interés creciente por las políticas de innovación de demanda, es decir, aquellas que apuntan a resolver las fallas de mercado que inhiben una mayor demanda por innovación por parte de los usuarios finales.

Con base en lo anterior es posible definir una taxonomía de instrumentos de apoyo a la innovación según dos criterios: (i) *la falla de mercado que intentan resolver*: externalidades, asimetrías de información financiera, asimetrías de información tecnológicas y fallas de coordinación, y (ii) *el ámbito de la intervención*: oferta de tecnología (diseño de oferta) o demanda de tecnología (diseño de demanda).

De acuerdo con Crespi, Fernández-Arias y Stein (2014) el enfoque de las políticas de innovación del lado de la oferta considera que lo importante es la producción directa de conocimiento y activos complementarios —principalmente el capital humano— por parte de instituciones públicas (laboratorios, institutos de investigación y universidades). En muchos países desarrollados y en desarrollo (incluida Costa Rica) la aplicación de este enfoque dio lugar a la creación de una serie de instrumentos como el sistema de educación superior/formación, apoyo a la investigación científica, derechos de propiedad intelectual, infraestructura de investigación, inmigración de capital humano, capacitación laboral, política de competencia, regulación, organización de la transferencia de tecnología, etc. En adición a estos instrumentos, se creó cierta institucionalidad como los consejos nacionales de investigación —para dirigir el sistema, financiar la investigación y formación del capital humano, e instaurar el marco de la política de innovación—; los institutos tecnológicos —para complementar el apoyo a la investigación y formación técnica y profesional—. Estos

institutos tenían una doble función: por una parte, llevar a cabo investigación aplicada y, por otra, transferir conocimiento a las empresas de ciertos sectores. Según estos autores, se otorgó menos importancia al desarrollo de capacidades para la absorción de tecnología por parte del sector privado y a los vínculos entre oferta y demanda de conocimiento.

En cuanto a las políticas por el lado de la demanda, de acuerdo con Edler y Georghiou (2007), son aquellas medidas públicas para *inducir* las innovaciones y/o la *velocidad de difusión* de innovaciones mediante el aumento de la demanda de innovaciones, la definición de nuevos requisitos funcionales para los productos y servicios o la mejor articulación de la demanda. Ejemplos de este tipo de políticas incluyen el otorgamiento de incentivos tributarios o subsidios para la adopción de tecnologías, la creación de préstamos y garantías para este mismo objetivo, el apoyo al desarrollo de clústeres, las compras públicas y la innovación social. Un ejemplo general y no exhaustivo de instrumentos de acuerdo con la taxonomía previamente descrita se presenta en el cuadro 6.

Finalmente, cabe señalar la importancia que desde la primera década de 2000 se empezó a dar al enfoque sistémico en ALC. En otras palabras, se generó un consenso creciente de que el apoyo individual a la innovación de las empresas no era suficiente para internalizar las externalidades y solucionar las fallas de coordinación, sino que era necesario pensar en el desarrollo de un SNI (Crespi, Fernández-Arias y Stein, 2014). Por ello, la importancia una vez más de fortalecer el desarrollo y funcionamiento del SNI, cuya trascendencia, componentes e interacciones se discutieron en la segunda parte de esta publicación.

Cuadro 6. Taxonomía de los instrumentos de innovación

Falla de mercado	Diseño de oferta	Diseño de demanda
Bienes públicos	Subsidios a I+D Centros de excelencia Incentivos tributarios Becas CTIM	Fondos sectoriales I+D Incentivos tributarios a la adopción Subsidios a la adopción
Información asimétrica (financiera)	Capital de riesgo Créditos, garantías	Préstamos para la adopción Garantías para la adopción
Información asimétrica (financiera)	Prospectiva Difusión de información	Extensionismo Certificaciones Demostraciones
Coordinación	Apoyo a la transferencia Infraestructura tecnológica Consortios Vouchers	Apoyo a clústeres Desarrollo de proveedores Compras públicas Innovación social

Fuente: BID (2016).

Una política del lado de la demanda, como la creación de clústeres, es importante en este contexto ya que, como se comentó con anterioridad, los clústeres se pueden interpretar como SNI a escala reducida (OCDE, 1999). Al enfatizar en los vínculos de conocimiento y las interdependencias entre los actores en redes de producción, el enfoque de clúster ofrece una alternativa útil al enfoque tradicional de sectores. Más aún, la OCDE (1999) señala que los gobiernos pueden fomentar el desarrollo de clústeres, principalmente a través de la disposición de marcos de política adecuados en áreas como educación, finanzas, competencia y regulación.

Mejorar los instrumentos empleados para promover la innovación en Costa Rica

Las autoridades costarricenses cuentan con una importante cantidad de instrumentos para promover la innovación, tal y como se muestra en el cuadro A2.1 del anexo 2. Sin embargo, casi la totalidad de estos instrumentos son políticas de innovación del lado de la oferta; es decir, no inducen la demanda de innovaciones y/o la velocidad de difusión de innovaciones (políticas del lado de la demanda).

En total se identificaron 56 instrumentos para promover la innovación, clasificados en tres categorías según el propósito que persiguen: (i) aquellos cuyo propósito es la apropiación de la CTI por los principales actores del país, (ii) los diseñados para promover el desarrollo de los recursos humanos para la CTI y (iii) aquellos pensados para promover la innovación, principalmente en las empresas, ya sea innovación tecnológica (producto o proceso) o no tecnológica (organizacional o comercial).

Del total de instrumentos identificados con ayuda de las autoridades costarricenses para los propósitos de la presente publicación, 23 están inactivos, tres en diseño y solo 30 están en operación al año 2017. Estos últimos 30 instrumentos activos pertenecen a la categoría de políticas de oferta de tecnología.

En términos de instrumentos dirigidos explícitamente a las empresas incluyendo las PyME, existen 21 instrumentos. De ellos, uno tiene como propósito la apropiación de la CTI por parte de las empresas mediante el otorgamiento de un premio a la innovación (premio a la excelencia) por parte del MICITT. Otro instrumento tiene por objetivo el desarrollo de recursos humanos para la CTI mediante becas otorgadas por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) para el estudio en estas áreas. Un tercer instrumento tiene por finalidad promover la I+D experimental mediante el otorgamiento de financiamiento a proyectos de investigación por parte del Fondo Nacional para el Desarrollo (FINADE). Los otros 18 instrumentos tienen el propósito de promover la innovación en las empresas mediante el financiamiento de iniciativas para articular el sistema de innovación, la transferencia de tecnología, la innovación tecnológica, la innovación en general, la gestión tecnológica, la obtención de estándares internacionales y los parques tecnológicos.

Otros de estos instrumentos de apoyo a la innovación se vinculan con la promoción de emprendimientos, el acompañamiento a los procesos de innovación y transferencia tecnológica y la creación de capitales de riesgo. Estos instrumentos están a cargo de ministerios, bancos e instituciones de apoyo a las PyME.

Por su importancia relativa, en el anexo 3 se describen con mayor detalle dos de los programas a cargo del MICITT, los cuales agrupan algunos de los instrumentos señalados anteriormente: el Programa de Innovación y Capital Humano para la Competitividad (PINN) y el Programa de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (ProPyME).

Las políticas de CTI no operan en el vacío, sino que su efectividad depende de las capacidades institucionales para implementarlas. Estas políticas son complejas: implican la resolución de complicadas fallas de mercado y de coordinación, involucran a múltiples interesados y requieren un largo período de gestación. Por eso, una implementación exitosa demanda significativas capacidades institucionales, incluida la habilidad para relacionarse con el sector privado, coordinar entre organismos públicos y garantizar la continuidad de las políticas. La experiencia de los países desarrollados y de las economías convergentes que han tenido éxito señala que la implementación exitosa de las políticas de innovación requiere crear cuatro tipos de capacidades institucionales complementarias (Crespi, Fernández-Arias y Stein, 2014): (i) *capacidades para establecer estrategias de CTI a largo plazo*, acordadas en los altos niveles de gobierno (varios países desarrollados han establecido consejos público-privados que cumplen esta función, entre ellos, Alemania, Canadá, Finlandia, Irlanda y República de Corea); (ii) *capacidades de coordinación de políticas* que traduzcan la estrategia de CTI a largo plazo en diseños de políticas específicas y asignación de presupuestos a los organismos participantes, ya sea mediante gabinetes articuladores o un ministerio especializado; y (iii) *capacidades de implementación de las políticas* a través de organizaciones flexibles con un alto grado de aprendizaje a partir de la experimentación, con capacidad analítica para “descubrir” problemas, basadas en el mérito y técnicamente eficientes para vincularse con el sector privado. Dadas las normales limitaciones de la organización del Estado, acumular capacidades en este plano no es una tarea fácil. La evidencia de casos exitosos sugiere que esto a veces lo logran más adecuadamente las agencias autónomas. En congruencia con esta tendencia, varios países de ALC, como Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, han creado agencias con algunas de estas características, a pesar de que las particularidades concretas de cada una varían por país. Cualquiera sea la configuración institucional de la agencia en la práctica, esta debería alinearse claramente

con las decisiones de las políticas. Esto implica no solo gestionar los incentivos económicos para la CTI, sino que también abarca las capacidades para alinear los incentivos de los centros de investigación y los institutos tecnológicos públicos para responder a las necesidades del sector privado y estimular una investigación tecnológica más pertinente. Finalmente, (iv) *capacidades de monitoreo y evaluación*, en las que la rendición de cuentas es crítica para que las políticas de CTI funcionen bien. Más concretamente, las capacidades de monitoreo y evaluación son fundamentales no solo para abortar los proyectos malos tempranamente sino también para evitar la captura de la implementación de políticas por parte de los beneficiarios, sean estos del sector privado o la academia. Para un monitoreo eficaz, cada partida presupuestaria debería estar vinculada a un indicador de resultados medible, de modo que a lo largo del tiempo se pudieran seguir tanto los resultados como los recursos, e identificar y discutir las desviaciones de los objetivos. La evidencia de los países desarrollados señala que el conjunto del sistema de políticas debería tener un órgano de evaluación para implementar las evaluaciones de impacto de los diferentes programas. La unidad de evaluación debería ser externa (o estar alojada en una organización diferente dentro del gobierno) para asegurar su transparencia y credibilidad.

En muchos casos, la falta de capacidad institucional se traduce en graves cuellos de botella en la implementación. En primer lugar, el capital humano especializado en el ámbito de la gestión de las políticas de CTI es escaso, por lo que a veces se lleva a cabo una capacitación ad hoc. Además, en algunos países los bajos salarios del sector público producen una alta rotación del personal, lo cual perjudica la eficiencia y favorece la captura. En segundo lugar, los sistemas de gestión pública y financieros no están adecuadamente preparados para administrar programas que requieren transferencias financieras regulares del sector público al privado o la academia, así como pagos flexibles y oportunos de acuerdo con las necesidades. En tercer lugar, los sistemas de información y tecnología obsoletos perjudican el monitoreo y evaluación. En cuarto lugar, hay una carencia de evaluadores externos que no tengan conflictos de intereses, sobre todo en contextos donde la comunidad de investigación es pequeña. Por último, una escasa diferenciación de funciones entre múltiples organizaciones gubernamentales arroja como resultado graves problemas de coordinación, solapamiento y conflictos de intereses entre los responsables de las políticas.

Costa Rica no es inmune a estos problemas. En términos generales la institucionalidad del SNI presenta una evolución: luego de un foco inicial casi exclusivamente en la formación de recursos humanos y el financiamiento de infraestructura en el sector de educación superior, el sistema se ha movido crecientemente hacia el financiamiento de proyectos de investigación básica y aplicada y hacia el otorgamiento de una mayor participación al sector empresarial, en particular las PyME nacionales. Sin embargo, es evidente que el marco institucional de CTI costarricense no ha sido capaz de garantizar una inversión estable sostenida en el tiempo en esta área. Adicionalmente tampoco ha sido capaz de crear los espacios para una mayor participación privada en este esfuerzo nacional. Al comparar el marco institucional de apoyo a la innovación en Costa Rica y las mejores prácticas de los países desarrollados mencionadas anteriormente, se destacan las siguientes falencias: (i) falta de un órgano público-privado de alto nivel de planificación a largo plazo, lo cual ciertamente contribuye a la inestabilidad de las políticas y al estancamiento en el esfuerzo de inversión en CTI; (ii) falta de capacidades en el MICITT para que, como ente rector del sistema, pueda coordinarse eficientemente con los demás actores públicos para diseñar políticas de CTI efectivas; (iii) como resultado de lo anterior, no está clara la alineación de objetivos entre “principales y agentes” ya que si bien existen planes nacionales, muchos de los agentes poseen alta autonomía institucional para definir sus propios instrumentos; (iv) salvo casos excepcionales no existe una instancia de ejecución con las capacidades y flexibilidad suficientes para dar una respuesta efectiva a las necesidades de los actores del SNI; y (v) no existen instancias externas de evaluación de impacto. El resultado es la tendencia hacia la proliferación de instrumentos de escaso volumen de recursos, competitivos entre sí y con altos costos de gestión.

Si bien se señaló el trabajo conjunto entre MICITT y algunas instituciones en programas específicos de apoyo a la innovación por parte de las PyME, en entrevistas realizadas a personas claves (*stakeholders*), estas destacaron que aún falta mucha articulación interinstitucional e intersectorial para obtener mejores resultados.

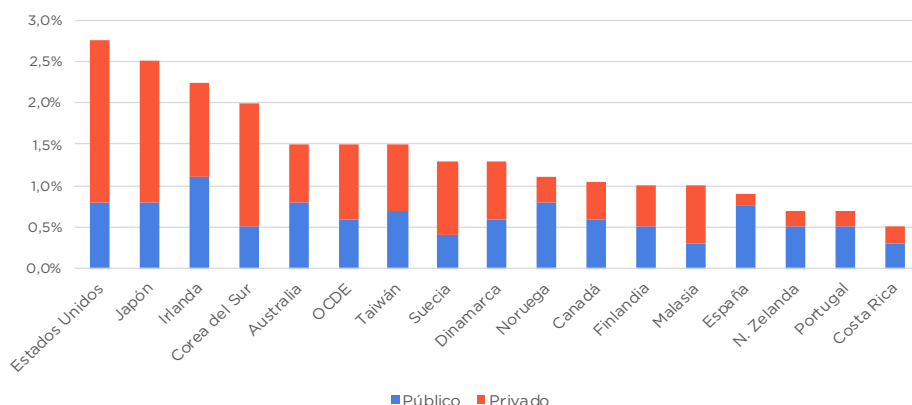
En este sentido, los funcionarios de este ministerio entrevistados señalaron que “se sigue trabajando en islas, sin fines en común. Muchas veces, cuando se logra alguna articulación en mandos medios, se cancela por algún mando superior o viceversa”.

Un aspecto sobre los programas que ejecuta el MICITT para promover la innovación que vale resaltar es la preocupación de que los instrumentos se han multiplicado durante los últimos años, pero no así el personal para su apropiada administración. De hecho, se señaló que únicamente hay cuatro o cinco funcionarios calificados para el trabajo técnico que demandan estos programas, mientras que el resto del personal es administrativo.

Dadas las debilidades institucionales antes mencionadas, es razonable preguntarse ¿qué tan eficiente es la política de innovación en Costa Rica? Responder fehacientemente a esta pregunta implica comparar la inversión total que hace el sector público en los instrumentos mencionados anteriormente con lo que sería una inversión óptima desde el punto de vista social. Si bien estimar la brecha de retornos privado-social escapa al alcance de este estudio, existe literatura previa que sugiere que esta brecha puede ser sustancial aún en el caso de Costa Rica (Crespi et al., 2010).

Un análisis complementario, y tal vez más relevante, puede ser comparar la inversión pública en I+D de Costa Rica con la inversión pública en I+D de aquellos países actualmente considerados exitosos cuando estos países tenían el mismo nivel de PIB per cápita que tiene Costa Rica en la actualidad. Los resultados de este ejercicio se muestran en el gráfico 14.

Gráfico 14. Inversión en I+D por sector de ejecución: Costa Rica (2015) vs OCDE (mediados de 1970)



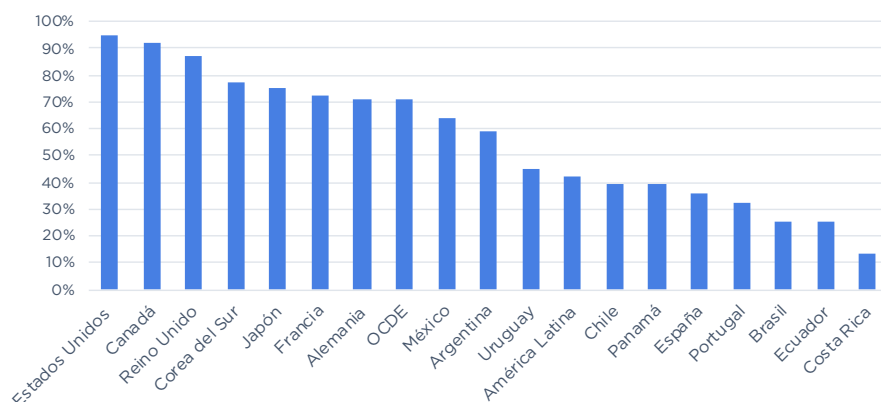
Fuente: Elaboración propia con base en datos de OCDE (2017) y <http://www.ricyt.org/en/>

Es importante tener en cuenta que el gráfico 14 compara la inversión total en I+D según sector de ejecución (público o privado) de Costa Rica en 2015 (última cifra disponible) con la inversión de una muestra de países de la OCDE cuando los mismos tenían el mismo nivel de ingreso per cápita que Costa Rica tiene en la actualidad. En general, se observa la existencia de brechas de inversión en I+D considerables entre los países de la OCDE (situación de la década de 1970) y Costa Rica (actualmente). Si se compara la inversión ejecutada por el sector público de Costa Rica, que en 2015 ascendía al 0,38% del PIB, con la del promedio de la OCDE a mediados de 1970 —es decir, hace más de 40 años— que era del 0,72% del PIB, existe una brecha de inversión pública en I+D en contra de Costa Rica del 0,34% del PIB, que equivale a unos US\$200 millones corrientes anuales. Esto implica que Costa Rica debería invertir el doble de lo que el sector público invierte en la actualidad (US\$200 millones) para alcanzar los niveles de inversión en I+D de los países de la OCDE hace 40 años (i.e. en 1970).

Pero no todo es un problema de déficit de inversión sino que también existe un problema de orientación de la inversión. El gráfico 15 descompone el presupuesto público según el gasto esté orientado “por misión” o “por

la curiosidad de los investigadores”. Para clasificar el gasto según su orientación, se siguió la metodología de Mowery (2010) aplicada a los objetivos socioeconómicos del gasto. Como se observa en el gráfico 15 solamente un 13% del gasto público en I+D en Costa Rica se puede considerar orientado a la solución de problemas concretos (i.e. orientado por misión). Esto contrasta fuertemente con el promedio de la OCDE, que asciende a un 70%. Sin embargo, esta brecha significativa con la OCDE es en cierto modo esperable debido a la importancia que en estos países tiene el sector de defensa. No obstante, lo que llama la atención en el caso de Costa Rica es que la brecha es significativa también con respecto al promedio de América Latina (42%) donde el sector de defensa es mucho menos relevante.

Gráfico 15. Gasto público en I+D orientado por misión



Fuente: <http://www.ricyt.org/en/> basado en Mowery (2010).

Tomados en forma conjunta los gráficos 14 y 15 permiten concluir que Costa Rica enfrenta lo que se podría denominar como un “espejismo de política de innovación” ya que no solamente se invierte poco, sino que también se invierte mal. Esto último se vincula sustancialmente con el fuerte desbalance en la mezcla de políticas entre instrumentos de oferta e instrumentos de demanda discutido anteriormente (la gran mayoría de los instrumentos descritos anteriormente son de oferta), y también con la falta de desarrollo de capacidades institucionales necesarias para mejorar este balance.

Dados los anteriores hallazgos, no es de extrañar que la mayoría de las empresas costarricenses manifiesten que, independientemente de su tamaño, sector de actividad o localización (gran área metropolitana o resto del país), no reciben apoyo alguno de parte del gobierno para sus esfuerzos de innovación y desarrollo tecnológico (UCCAEP y OIT, 2019).

Ahora bien, cabe preguntarse cuánta de toda la inversión en I+D va a las empresas. Una forma de evaluar esto con figuras más o menos comparables es comparar la ejecución privada de I+D con el financiamiento privado de I+D. Si la ejecución privada resulta ser mayor que el financiamiento privado, entonces se asume que hay una transferencia neta de recursos desde otros actores del sistema (en general, el sector público) hacia las empresas, es decir, el resto del sistema “subsidió” a las empresas. En caso contrario, lo que existe es una transferencia neta de recursos desde las empresas al resto de los actores del sistema. Esto podría interpretarse como una situación en la que el resto del sistema cobra un impuesto a la I+D de las empresas. Sin embargo, se debe tener cuidado con esta última interpretación, ya que es posible que el resultado final está capturando el hecho de que en economías pequeñas la estrategia de innovación de las empresas pase más por subcontratar I+D al sector universitario o al gobierno. No obstante, con estas consideraciones en mente, el cuadro 7 resume este balance para una muestra de países. Los datos de Costa Rica corresponden al año 2010 ya que es el último año en el cual ambos indicadores se calcularon en forma consistente. Lo mismo ocurre para Uruguay, aunque en este caso el año de referencia es 2009.

Cuadro 7. Balance de ejecución y financiamiento público de I+D en varios países

País	Ejecución (E)	Financiamiento (F)	Ratio (E)/(F)
Estados Unidos	69,98	62,98	1,11
Argentina	21,25	17,22	1,23
Canadá	48,92	44,43	1,10
Chile	34,31	32,78	1,05
Colombia	46,36	46,49	1,00
Costa Rica	15,85	21,39	0,74
El Salvador	41,63	41,90	0,99
México	29,97	19,67	1,52
Portugal	46,39	42,65	1,09
España	52,54	48,84	1,15
Uruguay	34,83	39,30	0,89

Fuente: <http://www.ricyt.org/en/>

En general se observa que es más lo que las empresas de Costa Rica transfieren al resto de los actores del SNI que lo que el sistema les transfiere a ellas. En este sentido, los únicos dos países del cuadro donde el sector privado transfiere recursos en forma neta son Costa Rica y Uruguay, dos economías similares en cuanto al grado de desarrollo y tamaño, pero con la diferencia de que la transferencia neta es mucho mayor en el caso de Costa Rica. ¿Se trata de un impuesto o simplemente de un diferente modelo de innovación? Dado lo que se sabe sobre la falta de orientación de la inversión pública y el bajo grado de colaboración universidad-empresa en Costa Rica (Monge-González, 2016 y 2017), la conclusión es que muy probablemente se trate de un impuesto.

Como se discutió anteriormente, las autoridades costarricenses cuentan con 21 instrumentos dirigidos explícitamente a apoyar los esfuerzos de innovación de las empresas, principalmente PyME. En este apartado se contrastan los objetivos de estos instrumentos con los resultados de la taxonomía de la conducta innovadora realizada anteriormente. Cabe señalar que de los 21 instrumentos 12 están inactivos y dos se encuentran en diseño por parte de las autoridades correspondientes. No obstante, se analizan los 21 a la luz de la taxonomía innovadora, para tomar en cuenta la experiencia del país en la implementación de todos estos instrumentos.

Del apartado sobre el análisis de los patrones de innovación se puede concluir que los grupos de empresas que tienen una conducta innovadora más alta cuentan con mayores capacidades internas y de vinculación para innovar, y realizan importantes esfuerzos para innovar. Además, el grupo de empresas que innova en todo tipo de innovación (producto, proceso, organizacional y comercial) posee el mayor número de empresas exportadoras y de mayor tamaño (medianas y grandes). Así, pareciera ser que el tamaño y la capacidad de exportación están relacionados positivamente con el esfuerzo innovador de las empresas costarricenses de los sectores industrial y servicios, tal y como se señaló en el análisis individual de los componentes del esfuerzo innovador (esquema 4). Este resultado es muy importante, dado que el énfasis de los esfuerzos para promover la innovación en Costa Rica se centra en apoyar a las empresas de menor tamaño sin tomar muy en cuenta si exportan o no. En otras palabras, los instrumentos están diseñados para apoyar a las PyME, y predominan mayoritariamente las micro y pequeñas empresas.

A partir del análisis taxonómico se detectaron varias debilidades importantes y comunes entre las empresas encuestadas, independientemente del grupo al que pertenecen según los patrones de innovación. En especial se encontró que las empresas invierten relativamente poco en capacitación, cuentan con pocos técnicos

y profesionales en relación con el total de empleados y tienen poco nivel de vinculación con centros de investigación y laboratorios y con entidades financieras. Esta situación señala la importancia de mejorar los instrumentos de apoyo a las empresas costarricenses para innovar, atendiendo estas necesidades puntuales.

De la discusión previa pareciera claro que la política de innovación de Costa Rica es realmente un espejismo, que se basa principalmente en políticas de innovación de oferta de tecnología y con resultados poco alentadores de cara a la experiencia internacional. La ausencia de instrumentos de política de innovación de demanda constituye una clara deficiencia en la formulación de política en este campo.

Entre las debilidades más importantes que se detectaron del análisis taxonómico en las empresas de los diferentes grupos, destaca el poco nivel de vinculación de las empresas con centros de investigación y laboratorios. Este resultado es reforzado por los hallazgos de Padilla (2013) y UCCAEP y OIT (2019). De hecho, de acuerdo con el primer estudio citado, internet (66,6%) y los clientes (48,3%) fueron las principales fuentes de información para innovar, mientras que solo el 16,8% de las empresas utilizó los centros e institutos de investigación para este propósito. Más aún, según el segundo estudio (más reciente), solo el 15% de las micro y pequeñas empresas y el 22% de las empresas medianas y grandes tienen vínculos en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) con las universidades. Lo anterior sucede a pesar de que existen cinco universidades públicas y decenas de centros e institutos de investigación, laboratorios de calidad y metrología, además de institutos privados de investigación en el país (Peralta-Quesada, 2019).

Ante esta realidad, contrasta el hecho de que del análisis de los instrumentos de política utilizados en Costa Rica no se identificaron instrumentos que actualmente promuevan este tipo de vinculación o que al menos tengan este propósito como objetivo principal.

Otra debilidad importante identificada mediante el análisis taxonómico es la poca relación de las empresas de los diferentes grupos con instituciones de financiamiento y la percepción de estas empresas de que el acceso a fuentes de financiamiento constituye un obstáculo importante para innovar. En este campo Costa Rica carece de instrumentos financieros diferentes al crédito comercial para apoyar los esfuerzos de innovación de sus empresas, excepto por los recursos de ProPyME y el préstamo PINN (que no deberían usarse para subsanar un problema de acceso al financiamiento per se). Es decir, el país no cuenta con capitales semilla, fondos de capital de riesgo y aventura y una eficiente bolsa de valores donde se negocien acciones de las empresas privadas. Si bien entre los instrumentos existentes solo se identificó uno relacionado con el desarrollo de un fondo de capital de riesgo por parte del MICITT, con base en el Fondo de Incentivos que maneja este ministerio, este instrumento estaba aún en proceso de diseño al momento de escribir esta publicación.

Por último, también se señala como obstáculo para la innovación la falta de información tecnológica, y no se identificó un instrumento que atienda parcial o totalmente esta necesidad.

Cabe señalar que desde el año 2015 existe un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021 (MICITT, 2015), el cual reconoce que las políticas nacionales en CTI son débiles, desconectadas de las fortalezas científicas y de las políticas de fomento productivo, y resalta que esta articulación es fundamental para el fomento de las empresas de base tecnológica (Peralta-Quesada, 2019). Por otra parte, también se cuenta con una Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0, 2018-2022, promovida por el MICITT, cuyo objetivo es acelerar la productividad y competitividad de las empresas a partir del impulso de transformaciones digitales en los ciudadanos, empresas y entidades públicas. Esta iniciativa busca consolidar un sistema de gobierno digital que se ha venido impulsando sin mayor éxito desde hace 25 años,⁴⁹ para atender más eficientemente a sus usuarios, promover la interoperabilidad de los datos y su uso en la toma de decisiones. Sin embargo, en estos dos planes se carece de un marco institucional como el discutido al inicio de la tercera parte de este documento (v.g. CPCI), para poder garantizar el diseño eficiente, la coordinación, el monitoreo y evaluación de las políticas a los que ambos documentos hacen referencia.

.....
⁴⁹ El primer esfuerzo serio en este campo se inició durante la administración Figueres (1994-1998).

Otro problema identificado por Leiva (2002) es la falta de una cultura sobre el espíritu emprendedor, la que solo puede formarse si se diseñan e implementan programas de sensibilización y formación del espíritu emprendedor en las escuelas y colegios, y se amplía el programa ya existente en los colegios técnicos del país.

Otra limitante es la falta de apoyo a los emprendimientos de mujeres y jóvenes, principalmente en las áreas de ciencia y tecnología. En este sentido, deberían crearse programas de concursos de ciencia y tecnología en escuelas y colegios con vocación al emprendimiento. Además, los programas de fomento a las PyME no incluyen los emprendimientos por considerarlos sumamente riesgosos, situación que debe cambiar para fomentar la creación y desarrollo de nuevos proyectos productivos. En este mismo orden de ideas no existen incentivos para favorecer a las grandes empresas que deseen desarrollar proyectos conjuntos con empresas más pequeñas o nuevos emprendedores. La inexistencia o deficiente tamaño de los fondos de capital semilla, capital de riesgo, redes de ángeles inversionistas, financiamiento accionario, financiamiento colectivo (*crowdfunding*), entre otros instrumentos, constituye una importante limitante para los emprendimientos en Costa Rica.

En cuanto a la evaluación de los programas analizados, cabe señalar que solo ProPyME realizó una evaluación de impacto en 2013. De acuerdo con esta evaluación, las empresas beneficiarias de ProPyME han logrado mejorar su desempeño en materia de generación de empleo y exportaciones (Monge-González y Rodríguez-Álvarez, 2013). En cuanto al PINN, el MICITT tiene la responsabilidad de llevar a cabo las evaluaciones de impacto respectivas, pero aún no están disponibles.

En adición a lo anterior, cabe recordar que todo apoyo es bueno en la medida en que el monitoreo también lo sea. De acuerdo con las entrevistas, los funcionarios del MICITT consideran que cuando no existe evaluación de resultados y monitoreo que genere un compromiso de las empresas participantes, en especial en los programas de formación y capacitación, los resultados de los programas tienden a ser muy débiles. Así, según estos funcionarios la mayoría de los programas y/o esfuerzos de apoyo no reembolsables y de cofinanciación para las PyME carecen de un programa adecuado de monitoreo y evaluación en Costa Rica.

Con base en todos los anteriores resultados, se puede afirmar que los retos que Costa Rica enfrenta para la generación de externalidades positivas (v.g. derrames de conocimiento), el desarrollo de capital humano, el clima de negocios y la carencia de un marco institucional y de políticas de innovación que responda a estos retos, constituyen factores claves que explican los bajos niveles y el poco crecimiento de la productividad en este país.

3.3 Incrementar la productividad en Costa Rica mediante una mejor asignación de recursos

Ante la pandemia de la COVID-19, el tema de la productividad reviste mayor importancia debido a que esta situación puede afectar significativamente y de forma negativa la productividad de Costa Rica. Existen numerosas formas en que la pandemia está amplificando las fuerzas que juegan en contra del crecimiento de la productividad en este país. La inversión y el comercio, ambos fundamentales para promover la productividad, podrían retroceder ante la incertidumbre acerca de la duración de la pandemia y del nuevo panorama que se presentará para las empresas cuando esta termine. Además, la pérdida de oportunidades de escolarización retrasará la acumulación de capital humano para muchos jóvenes. Finalmente, las restricciones a la movilidad de los factores pueden obstaculizar el desplazamiento hacia empresas y sectores más productivos (Dieppe, 2020). El aumento de la informalidad producto del cierre total o parcial de los negocios formales es otro factor que puede incidir negativamente sobre la productividad. Por ello, la mejora de la productividad debería ser motivo de preocupación y demanda intensificar los esfuerzos no solo para la reactivación económica sino también para el crecimiento a largo plazo.

Por todo lo anterior, a continuación se presenta una lista de recomendaciones de política que buscan la asignación eficiente de los recursos para enfrentar los retos de Costa Rica en materia de factores externos que afectan el crecimiento de la productividad. No se pretende ser exhaustivo, pero sí señalar aquellas políticas que, en opinión de los autores, pueden cooperar significativamente para alcanzar el objetivo planteado.

En cuanto a la mejora del entorno para la asignación de recursos se recomienda:

1. *Simplificar los trámites y promover la competencia:* la simplificación de trámites para la operación y cierre de empresas, y la promoción de la competencia, tanto interna como externa (eliminación de monopolios y barreras al comercio internacional), ayudarían a que los recursos productivos se trasladen desde empresas poco productivas y de bajo crecimiento hacia empresas más productivas y dinámicas.
2. *Simplificar el régimen tributario:* reducir las discontinuidades o eliminar las escalas de impuestos según tamaño de las empresas y estableciendo un único impuesto de renta, de manera de desestimular la creación de nuevas empresas satélites que califican para ampararse al régimen preferencial para empresas pequeñas, todo lo cual en lugar de apoyar el crecimiento de las firmas lo impide.
3. *Modificar el umbral de PyME:* actualmente dicho umbral se encuentra en empresas que contratan hasta 100 trabajadores. El aumento del umbral es importante para que más empresas puedan recibir apoyo estatal (v.g. ProPyME y Sistema de Banca para el Desarrollo) para llevar a cabo proyectos innovadores. Para ello, sería suficiente con modificar el reglamento del Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) que determina qué es una PyME y adoptar la definición de la OCDE (i.e. empresas de hasta 250 empleados). Con este cambio, el 99% de las empresas costarricenses serían consideradas PyME (Monge-González y Torres-Carballo, 2015) y podrían acceder a los apoyos estatales para el fomento de la innovación.
4. *Fortalecer la coordinación y operación del SNC:* las autoridades de Costa Rica tienen por delante una importante tarea para lograr desarrollar y consolidar un eficiente SNC. Para ello es necesario definir una hoja de ruta con acciones concretas y responsables a fin de corregir cada una de las deficiencias encontradas en la operación y coordinación de las diferentes instituciones que conforman el SNC. En términos generales, el CONAC debe promover eficientemente una cultura por la calidad en el país y lograr una mejor coordinación entre las instituciones que conforman el SNC.
5. *Incrementar la cobertura de la conexión a internet:* tanto para personas como para empresas, a fin de facilitar el teletrabajo —que se ha convertido en una herramienta indispensable durante la pandemia—, la simplificación de trámites, la educación a distancia y la mejora en el acceso a información y comunicación.

Para fomentar el acceso a la información y la generación de externalidades positivas, se sugiere:

1. *Mejorar la política de atracción de IED:* a fin de incrementar el derrame de conocimientos desde las empresas multinacionales hacia las empresas domésticas, Costa Rica debe fortalecer su política de atracción de inversión extranjera de media y alta tecnología, tomando en cuenta características importantes de las empresas multinacionales que se desean atraer, como la estrategia global de producción y de compras. En síntesis, se requiere una visión holística para aumentar y retener importantes flujos de inversión extranjera de media y alta tecnología, generando al mismo tiempo las externalidades tecnológicas que apoyarían el crecimiento de la productividad de las empresas locales, los sectores productivos y la economía como un todo. La atracción de IED enfocada en I+D reviste especial importancia en este campo.
2. *Promover la atracción de IED con énfasis en I+D:* esto facilitaría no solo la generación de nuevos productos y servicios, sino también una mayor capacidad doméstica para la absorción de conocimientos e innovaciones desarrolladas en otras partes del mundo. Para ello, sería conveniente revisar el sistema de incentivos en materia de IED para hacerlo más consistente con las necesidades de las empresas intensivas en I+D.

3. *Promover el desarrollo de clústeres:* es importante diseñar e implementar una política de desarrollo de clústeres en línea con las mejores prácticas internacionales, donde participen empresas de uno o varios sectores interrelacionados, proveedores especializados, empresas de sectores auxiliares y relacionados, compañías de distribución y clientes, instituciones de educación e investigación (universidades, laboratorios, centros tecnológicos, etc.) y otras instituciones (gobiernos, asociaciones empresariales, etc.). El propósito de estos clústeres debe ser trabajar en la mejora continua de la productividad, incluyendo la capacidad doméstica de innovación y el incremento sustancial en los encadenamientos productivos en el país. Esta política permitirá incrementar la participación en las CGV y aumentar el valor agregado doméstico de las exportaciones, así como generar un desarrollo continuo de ventajas competitivas dinámicas y de largo plazo. Para ello, se podría tomar como punto de partida la propuesta de Monge-González (2018) para Costa Rica y el Manual para el desarrollo de clústeres elaborado por Monge-González, Salazar-Xirinachs y Espejo-Campos (2018).
4. *Institucionalizar el programa Descubre y mejorar la coordinación:* debido a la importancia de dar continuidad a los esfuerzos para “descubrir” nuevas actividades y productos de exportación, conviene institucionalizar el programa Descubre. Además, a fin de evitar duplicidades y de mejorar la coordinación y efectividad de varios esfuerzos llevados a cabo por PROCOMER y Comex, convendría unir los programas de PDC, de encadenamientos productivos y Descubre en uno solo, con los recursos humanos y materiales necesarios para su correcto funcionamiento.

En materia de capital humano se recomienda:

1. *Mejorar las habilidades:* se deben incrementar las habilidades básicas, blandas y técnicas/ocupacionales de los trabajadores, especialmente los de mandos medios que trabajarán con máquinas. Esto es de suma importancia para enfrentar con éxito la cuarta revolución industrial y ayudaría a aumentar la flexibilidad del mercado laboral. En este mismo campo, es importante establecer programas de apoyo para la transición de los trabajadores desplazados por la automatización para que puedan encontrar nuevos empleos (por ejemplo, reentrenamiento).
2. *Generar incentivos para la movilidad laboral:* es preciso establecer incentivos de tipo fiscal para que los trabajadores se puedan desplazar desde actividades poco productivas hacia actividades más productivas y dinámicas, incluyendo programas de acompañamiento en materia de capacitación.
3. *Ampliar la cobertura de la Red de Cuido Infantil:* es necesario ampliar la Red de Cuido Infantil para niños y niñas menores de 4 años, dirigida específicamente a los hogares de bajos ingresos, de forma tal que se facilite una mayor participación de las mujeres en la educación formal.
4. *Combatir la deserción estudiantil:* se deben redoblar los esfuerzos para identificar y ayudar a los estudiantes en riesgo de reprobar y desertar, para lo cual se requiere apoyar y ampliar los programas como Yo Me Apunto y Proeduca, que brindan asistencia a estudiantes en alto riesgo de deserción.
5. *Fortalecer la educación técnica:* es preciso mejorar la coordinación entre el INA y el MEP para reducir la duplicación de esfuerzos y brechas en la asignación de responsabilidades y hacer más eficiente la operación del Sistema Nacional Integrado de la Educación Técnica para la Competitividad (SINETEC). También debe transformarse el INA en un ente público no estatal y garantizar que la formación y capacitación de trabajadores técnicos responda de manera ágil y efectiva a las demandas del mercado. Para ello es indispensable establecer un departamento o unidad de prospección tecnológica en el INA, que permita identificar con anticipación los cambios en la demanda de competencias laborales, y alinear la oferta formativa con los requerimientos de la industria y la estrategia nacional de desarrollo productivo. Además, se debe aumentar la oferta de formación en alternancia, incluyendo la formación dual, para incrementar la pertinencia y calidad de los programas para las personas jóvenes, todo lo cual se ha beneficiado con la aprobación en 2019 del proyecto de Ley sobre Formación Dual, expediente 19019.

6. *Realizar una reingeniería institucional del INA:* el actual entorno internacional caracterizado por la reconfiguración de cadenas de valor y un creciente cambio tecnológico demanda incrementar el nivel de las habilidades y productividad en los trabajos existentes, la competitividad de las empresas y programas de desarrollo de la fuerza laboral, de acuerdo con las necesidades del sector productivo. Esta es un área donde por ley le compete al INA trabajar. En este sentido es importante llevar a cabo una reingeniería institucional del INA que garantice la idoneidad de los programas de apoyo tanto a trabajadores como a empresas, pero que al mismo tiempo sea lo suficientemente flexible para acomodarse a los cambios del entorno conforme estos se van presentando. Dicha reingeniería podría lograrse mediante la transformación del INA en una verdadera alianza público-privada, similar en su organización y operación al de la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER).
7. *Subcontratar para capacitar a la mano de obra de acuerdo con las necesidades del sector productivo:* es necesario crear con los recursos del INA un fondo especial con el que se financien los servicios de entidades de capacitación especializadas, según los requerimientos de las empresas.
8. *Establecer un portal de información para apoyar la orientación vocacional:* se debe crear un portal en internet sobre la oferta y demanda de empleo en el mercado laboral costarricense, el cual mejore la comprensión de los estudiantes sobre la demanda real de empleo en el sector productivo, así como sobre ciertas habilidades demandadas en el mercado laboral, y sobre los beneficios financieros y de otros tipos que pueden ofrecer los trabajos en diferentes áreas. Para lograr este objetivo convendría coordinar esfuerzos con el Programa Estado de la Nación mediante la plataforma Hipatia,⁵⁰ con CINDE en el proyecto Bola de Cristal y con la Fundación Monge en el programa Yo Cambio. Estos dos últimos proyectos buscan ayudar a las personas a encontrar oportunidades de empleo en la economía del conocimiento.

En materia de financiamiento se sugiere:

1. *Mantener una política macroeconómica estable y contar con espacio fiscal:* Costa Rica requiere contar con un entorno macroeconómico estable para eliminar el efecto estrujamiento (*crowding out effect*) sobre el sector privado en el sistema financiero —debido al financiamiento del gobierno (déficit fiscal)— y el elevado nivel de las tasas de interés debido a la alta demanda de recursos por parte del mismo gobierno. Además, la estabilidad macroeconómica le permitirá contar con un espacio fiscal para financiar las diferentes PDP en el tiempo; en especial, aquellas políticas tendientes a incrementar la inversión en actividades de I+D+i, mejorar la calidad de los productos y aumentar la cantidad y calidad de los recursos humanos. Este objetivo se vuelve complicado con las necesidades que la COVID—19 dejará, pero es necesario tenerlo en cuenta debido a sus implicaciones para el mediano y largo plazo.
2. *Aumentar la competencia en el sector financiero:* es preciso nivelar la cancha entre los intermediarios financieros públicos y privados, para generar mayor competencia y reducir el alto margen de intermediación financiera y las tasas de interés. Esto se puede lograr eliminando la garantía del Estado a los bancos públicos y las cargas para fiscales en estos intermediarios (distribución de parte de las utilidades a entidades públicas específicas), y estableciendo un sistema de garantías de depósito para todos los bancos.
3. *Mejorar el sistema de otorgamiento de avales y garantías:* es necesario (i) fusionar el Fondo para el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (Fodemipyme) con el fondo de avales del Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD); (ii) excluir de los concursos para asignar avales a los operadores que tengan un historial de alta tasa de morosidad en las garantías otorgadas; (iii) establecer un marco regulatorio para los fondos de garantías; (iv) realizar evaluaciones periódicas para medir la “adicionalidad” de los fondos; y (v) considerar la posibilidad de crear fondos de garantías recíprocas con un aporte complementario de fondos del SBD.

50 Para más información, visítese: <https://estadonacion.or.cr/proyectos-hipatia/>.

En cuanto al marco institucional se recomienda:

1. *Remozar el CPCI:* es necesario garantizar la estabilidad institucional de este Consejo creado en la administración Chinchilla. Para ello, es importante lograr la aprobación por parte de la Asamblea Legislativa del proyecto de Ley para la creación del Consejo Nacional de Competitividad. Mientras se aprueba la ley, es posible operar el CPCI por medio de decreto, como se ha hecho durante las dos administraciones anteriores, pero con base en el contenido del proyecto de ley.

3.4 Mejorar las capacidades tecnológicas y de innovación en Costa Rica

A continuación, se presentan sugerencias de política que surgen de la discusión sobre los retos de Costa Rica para desarrollar sus capacidades domésticas de innovación. Si bien no se trata de un listado exhaustivo, señala aquellas políticas que, en opinión de los autores, pueden cooperar significativamente para alcanzar el objetivo planteado.

1. *Mejorar la calidad del marco institucional:* deberían fortalecerse las capacidades en las cuatro funciones claves de políticas mencionadas: estratégica, de diseño y coordinación, de implementación, y de monitoreo y evaluación. A nivel estratégico es necesario fortalecer las capacidades del CPCI, cuando quede establecido por ley (hay un proyecto presentado ante la Asamblea Legislativa), para generar una visión de hacia dónde se quiere ir en materia de CTI con una estrategia asociada, por los menos, para los próximos 12 años. Parte de ese fortalecimiento es blindar esta organización a fin de que tenga continuidad a lo largo de los diferentes ciclos políticos y otorgarle pertinencia, para que opere como un organismo asesor directo de la Presidencia de la República. La operación de este Consejo debería nutrirse y actualizarse dinámicamente con las hojas de rutas sectoriales generadas por las mesas ejecutivas sectoriales recientemente implementadas, a las cuales hay que darles la debida institucionalización y continuidad.
2. *Mejorar la rectoría de las políticas en CTI:* a nivel de diseño de coordinación es necesario fortalecer las capacidades del MICITT para planificar, diseñar, coordinar, monitorear y evaluar las políticas de CTI. En este sentido, sobre la base de la estrategia a largo plazo, el MICITT debería elaborar la política nacional de CTI, el plan nacional de CTI de corto plazo (4 años), el presupuesto nacional de CTI alineado con el plan, los indicadores de resultados asociados a cada línea presupuestal, los convenios de transferencia de recursos a los niveles de ejecución respectivos, el monitoreo de la ejecución presupuestal y la evaluación del impacto de las intervenciones. En materia presupuestal esto implica que, si bien la última palabra en materia de presupuesto la tiene siempre el Ministerio de Hacienda, este ministerio debería negociar el presupuesto nacional de CTI solamente con el MICITT, el cual a su vez debería coordinar la confección de este presupuesto y las prioridades allí contenidas con los otros ministerios. En otras palabras, no es posible que una organización tenga rectoría si la misma no participa efectivamente en la definición del presupuesto del sector.
3. *Avanzar decididamente hacia la creación de una Agencia de Innovación y Emprendimiento (AIE) que actúe a nivel de ejecución:* con base en la experiencia internacional, se recomienda crear una AIE con los arreglos y capacidades institucionales necesarios para promover la generación de conocimiento científico y tecnológico, la transferencia de tecnología y conocimiento, la formación de capital humano avanzado, la innovación empresarial, el emprendimiento dinámico y de base tecnológica, y el fortalecimiento de redes y ecosistemas de innovación y emprendimiento. Es decir, dada la escala de Costa Rica y los escasos recursos públicos invertidos, debería tratarse de una agencia “dominante” que integre tanto los programas de apoyo a la ciencia, como los de apoyo a la innovación empresarial y, en particular, que vele por la colaboración entre ambos ámbitos. Se ha demostrado que agencias integradas son más

efectivas en la promoción de esta colaboración que múltiples agencias especializadas. Es importante que esta agencia opere bajo un régimen flexible que promueva el aprendizaje y experimentación, y tenga un marco de contratación que permita desarrollar y retener recursos humanos de nivel técnico similar al que se debe enfrentar en el sector privado. Habría que evaluar si un marco legal similar al de PROCOMER es suficiente para garantizar estos resultados.

4. *Establecer mecanismos de monitoreo y evaluación de las políticas y programas:* el desarrollo de estas capacidades es crítico, fundamentalmente dado el ambiente de cambio acelerado en el cual se desarrollan las políticas de CTI, cuya implementación solamente puede tener una naturaleza experimental, en la que los problemas se van descubriendo sobre la marcha a medida que se van ejecutando los diferentes programas. En este sentido en lugar de planes operativos y evaluaciones *ex ante* muy detalladas, más importante es un monitoreo efectivo y evaluaciones rigurosas *ex post*. Es fundamental que estas capacidades estén incorporadas en los tres niveles anteriores: estratégico, político y de implementación.

Sin una seria consideración a los acuerdos institucionales necesarios para una implementación exitosa de las políticas de innovación, las fallas de gobernanza podrían ser peores que las de mercado. Los países de la región han empezado hace muy poco a construir capacidades institucionales en algunos de los ámbitos mencionados más arriba. No es sorprendente que los países donde las evaluaciones de impacto muestran los mejores resultados sean aquellos donde también se ha abordado al menos una parte de las preocupaciones institucionales. Sin embargo, este proceso de construcción de capacidad institucional sigue siendo incipiente en la mayoría de los países de la región. Costa Rica debe construir sobre la base de esta experiencia regional.

1. *Consolidar y rebalancear del marco de instrumentos y programas:* más allá de que muchos de los instrumentos de CTI se encuentran vigentes, aunque inactivos, este marco es inviable en materia de ejecución y sin una racionalidad adecuada. En este contexto se recomienda una fuerte consolidación del marco de instrumentos de no más de cinco programas nacionales, a saber: ciencia y tecnológica, capital humano avanzado, innovación empresarial, emprendimiento innovador y absorción/adopción de tecnología en PyME. Esto debe hacerse velando por un balance adecuado entre oferta y demanda y por la combinación adecuada entre instrumentos reembolsables y no reembolsables. Es fundamental que todos estos programas sean ejecutados a través de la AIE previamente mencionada.
2. *Mejorar la calidad de la educación en ciencias, lectura y matemática:* se recomienda optimizar la calidad de la educación en el nivel primario y secundario mediante el establecimiento de un sistema de acreditación permanente de parte de los educadores, para garantizar su idoneidad, al menos en las áreas señaladas.
3. *Incrementar la oferta de recursos humanos en CTIM:* se sugiere establecer un concurso especial bajo el Programa de Capital Humano mencionado anteriormente, que, mediante concurso abierto entre las universidades (y centros técnicos) del país, permita otorgar un financiamiento por cuatro años a aquella universidad que presente el mejor proyecto para el desarrollo de recursos humanos en las áreas de CTIM.
4. *Crear bajo el programa de capital humano un concurso especial de becas para el desarrollo de recursos humanos en CTIM:* este programa debería operar como fondo devolutivo de garantías con parte de los recursos de la Comisión Nacional de Préstamos para Educación (CONAPE), y debería ser utilizado por los bancos del Estado (Banco Nacional de Costa Rica, Banco de Costa Rica o Banco Crédito Agrícola de Cartago) para financiar estudios de pregrado, grado y posgrado en CTIM. Al permitir el apalancamiento, este mecanismo incrementaría la cobertura de estudiantes en las áreas de CTIM, más allá de lo que se lograría con los recursos con los que cuenta CONAPE para otorgar becas directamente.
5. *Fortalecer la identificación de la diáspora de científicos e ingenieros:* se recomienda apoyar, mediante las embajadas y los consulados, la labor que está desarrollando el Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para identificar la diáspora de científicos e ingenieros costarricenses al exterior. También se sugiere establecer incentivos que faciliten el retorno de algunos de ellos, o bien posibiliten su relación con centros de investigación o docencia en el país.

6. *Fomentar la ejecución de proyectos conjuntos entre empresas de diferentes tamaños:* el gobierno debería apoyar económicamente proyectos de innovación que se ejecuten de manera conjunta entre empresas grandes exportadoras (multinacionales y locales) y PyME, lo cual facilitaría la transferencia de tecnología y el derrame de conocimientos desde las primeras hacia las segundas, y los procesos de articulación productiva.
7. *Fortalecer el desarrollo de centros tecnológicos especializados:* se debe establecer un concurso para el programa de ciencia y tecnología que promueva el desarrollo de centros tecnológicos especializados para el sector productivo costarricense con estándares internacionales, tomando como base las unidades de investigación y empresas consultoras en I+D+i con las que cuenta actualmente el país.
8. *Promover consorcios tecnológicos:* es preciso impulsar la creación de consorcios tecnológicos que permitan incursionar en actividades de innovación disruptivas que requieren de cierta escala.
9. *Apoyar concursos de ciencia y tecnología con énfasis en mujeres y jóvenes:* es necesario dirigir los concursos de ciencia y tecnología hacia escuelas y colegios con vocación al emprendimiento.
10. *Apoyar el desarrollo de incubadoras y aceleradoras:* es importante diseñar concursos para el desarrollo y fortalecimiento de incubadoras y aceleradoras de empresas especializadas en el sector productivo costarricense.
11. *Repensar todo el sistema estadístico de indicadores e instrumentos de apoyo a la innovación:* esto es primordial ya que se han señalado importantes deficiencias en el sistema actual en la presente publicación.
12. *Incrementar los recursos para actividades de I+D+i:* es necesario aumentar la cantidad de recursos financieros para atender la mayor cantidad de solicitudes de proyectos de I+D+i presentados por las empresas, privilegiando aquellos proyectos que presenten en forma asociativa empresas que pertenecen a una misma cadena de valor o a un clúster. Además, se debe romper el tope a empresas que cumplan con la definición actual de PyME; es decir, el financiamiento debería ser para cualquier tipo de empresa o, al menos, inicialmente para las PyME definidas como aquellas empresas que contratan hasta 250 trabajadores.
13. *Crear una ventanilla única para los programas de la Agencia de Innovación y los de PROCOMER:* la experiencia muestra que cuando programas complementarios operan de forma coordinada y apoyan a los mismos beneficiarios, los impactos en la economía son mayores. Por ello, se propone fortalecer la articulación de los programas de innovación y emprendimiento con los de encadenamientos, mediante la creación de una ventanilla única para la atención de las empresas solicitantes en ambos programas.
14. *Relanzar el fondo de capital semilla del SBD:* Costa Rica cuenta con un fondo de capital semilla creado al amparo de la Ley del Sistema de Banca para el Desarrollo, el cual, sin embargo, no se utiliza. Este fondo es de vital importancia para apoyar los esfuerzos de nuevos emprendimientos, incubadoras y aceleradoras que operan en el país. Estos recursos deberían fondear el programa de emprendimiento innovador gestionado por la agencia.
15. *Establecer un sistema de incentivos fiscales para promover la I+D+i:* Costa Rica debería incentivar la atracción de inversión relacionada con actividades de I+D no solo focalizándose en empresas locales y multinacionales, sino también en emprendimientos propiedad de extranjeros, universidades e institutos de investigación públicos. Este tipo de incentivos podría favorecer mayores derrames de conocimiento y tecnología hacia el resto de los sectores productivos del país, si se alinean con los encadenamientos productivos y las capacidades de absorción de las empresas domésticas. El monitoreo y evaluación de impacto de los proyectos bajo este incentivo debería ser también competencia de la nueva agencia.
16. *Promover el uso de garantías mobiliarias para inversiones tecnológicas:* Costa Rica cuenta con una nueva Ley de Garantías Mobiliarias que debe ser ampliamente difundida entre los actores del sistema financiero formal y empresas de base tecnológica. Esta labor es fundamental para incrementar el

acceso al financiamiento de las empresas innovadoras. Siguiendo la experiencia coreana, la gestión del programa de garantías debería ser competencia compartida entre el SBD y la Agencia de Innovación.

17. *Abrir la participación en los fondos concursables a empresas grandes locales y multinacionales:* según la experiencia internacional, es importante permitir la participación de las grandes empresas costarricenses y multinacionales en los concursos por fondos públicos no reembolsables que promuevan las actividades de I+D+i. Esto debe estar condicionado a que en tales propuestas haya encadenamientos en la innovación con empresas de menor tamaño y de alto dinamismo siguiendo las tendencias más recientes de la innovación abierta.
18. *Fortalecer la capacidad de acompañamiento de incubadoras y aceleradoras:* es importante dedicar recursos del Estado bajo el programa de emprendimiento innovador a fortalecer las capacidades y conocimiento de las agencias operadoras (incubadoras y aceleradoras) en su rol de acompañamiento a proyectos demandantes de fondos concursables de innovación y emprendimiento.
19. *Promover la participación de inversionistas en capitales semilla y aventura:* se deben dedicar recursos del SBD para crear mecanismos que incentiven el aprendizaje de los inversionistas para su participación en los fondos de capital semilla y aventura.
20. *Desarrollar nuevos instrumentos financieros:* es necesario diseñar e implementar políticas y programas que faciliten el surgimiento y fortalecimiento de capitales de riesgo, redes de ángeles inversionistas, financiamiento accionario y *crowdfunding*. Además, se deben desarrollar algunos de estos instrumentos (capitales de riesgo y capitales de aventura) empleando parte de los recursos del SBD, ya que la Ley del SBD lo permite.

REFERENCIAS

- Abarca, A. y S. Ramírez. 2016. Estudio del crecimiento económico costarricense, 1960-2014. Observatorio del Desarrollo, Universidad de Costa Rica, noviembre. Disponible en: <http://odd.ucr.ac.cr/estudio-del-crecimiento-economico-costarricense-1960-2014/>.
- Acemoglu, D. 1997. Training and Innovation in an Imperfect Labour Market. *Review of Economic Studies*, 64.
- Acuña, E. 2016. Taxonomía empresarial de la innovación para Costa Rica. Documento elaborado para el Banco Interamericano de Desarrollo. San José, Costa Rica. Mimeo
- Aghion, P. y P. Howitt. 1992. A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60 (2): 323-51.
- Aghion, P., P. David y D. Forey. 2009. Science, Technology and Innovation for Economic Growth: Linking Policy Research and Practice in "STIG Systems". *Research Policy*, 38, 681-693.
- Agosin, M., G. A. Crespi, F. Pusterla y A. Ulloa. 2009. Costa Rica: Diagnóstico de crecimiento. Documento elaborado para el Banco Interamericano de Desarrollo.
- Alfaro-Ureña, A. y J. Garita-Garita. 2018. Misallocation and Productivity in Costa Rica. Documento de Investigación No. 004/2018, Banco Central de Costa Rica.
- Alfaro-Ureña, A., I. Manelici y J. P. Vasquez. 2019. The Effects of Joining Multinational Supply Chains: New Evidence from Firm-to-Firm Linkages. Abril. Disponible en: https://manelici-vasquez.github.io/coauthored/Effects_of_Joining_MNC_Supply_Chains.pdf
- Álvarez Corrales, C. 2018. Estimación de una función de producción para Costa Rica: 1982-2017. Documento de trabajo, No. 002/2018, Banco Central de Costa Rica.
- An, G., D. S. Oh y R. Monge-González. 2015. Support Mechanisms for Small and Medium Enterprise (SME): Strengthening Innovative Capacity and Establishing Links in Global Value Chain. *2014/15 Knowledge Sharing Program with Costa Rica: Strengthening Institutions and Support Mechanism to Foster Innovation in Costa Rica*. Ministerio de Estrategia y Finanzas de Corea e Instituto de Desarrollo de Corea.
- Arrow, K. 1969. Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge. *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 59:2, 29-3.
- Baldwin, R. 2012. Global Supply Chains: Why They Emerged, Why They Matter, and Where They are Going, Documento de trabajo FGI-2012-1, Fung Global Institute.
- Banco Asiático de Desarrollo. 2017. Asian Development Outlook 2017. Mandaluyong, Filipinas: Banco Asiático de Desarrollo.
- Banco Mundial. 2019. Doing Business 2019. Washington, D. C.: Banco Mundial.
- Baptista, B. 2016. Política de innovación en Uruguay: pasado, presente y evidencia para pensar futuro. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de la República de Uruguay, Montevideo.
- Beverinotti, J., J. Coj-Sam y G. Solís. 2015. Dualidad productiva y espacio para el crecimiento de las PYMES en Costa Rica. Washington, D. C.: BID.

Beverinotti, J., J. Chang, L. F. Corrales y T. Vargas. 2014. Diagnóstico de crecimiento para Costa Rica. Nota Técnica IDB-TN-672, Washington, D. C.: BID.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2004. Desencadenar el crédito: cómo ampliar y estabilizar la banca. Informe de Progreso Económico y Social 2005. Washington, D. C.: BID.

—. 2016. Marco de Investigación de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación. Washington, D. C.: BID.

Blyde, J. 2014. Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la era de las cadenas globales de valor. Informe especial sobre integración y comercio. Washington, D. C.: BID.

Borras, S. y B. Lundvall. 2006. Science, Technology, and Innovation Policy, en J. Fagerberg, D. Mowery y R. Nelson. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.

Bovenscutt, M. 2010. Fomentando los sistemas nacionales de innovación en Centroamérica. Estrategia de sistemas nacionales de innovación para Honduras y Guatemala: Hacia una agenda de innovación regional. Programa de Desarrollo Económico Sostenible en Centroamérica, Desca GTZ, Berlín.

Brockmeyer, A. y M. Hernández, M. 2016. Taxation, Information, and Withholding: Evidence from Costa Rica. *Documento de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo* No. 7600. Washington, D. C.: Banco Mundial. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/24140>.

Buckley, P., C. Wang y J. Clegg. 2007. The Impact of Foreign Ownership, Local Ownership and Industry Characteristics on Spillover Benefits from Foreign Direct Investment in China. *International Business Review* 16 (2): 142-58.

Cafaggi, F., R. Macedo, L. Swensson, T. Andreotti, C. Piterman, L. de Almeida y T. Alves. 2012. Accessing the Global Value Chain in a Changing Institutional Environment: Comparing Aeronautics and Coffee. Series Documento de trabajo No. 370. Washington, D. C.: BID.

Camacho, E. 2016. Financiamiento del sector industrial de Costa Rica (capítulo 4), en *Propuesta para la Competitividad del Sector Industrial*. San José, Costa Rica: Cámara de Industrias de Costa Rica.

Castillo, R., M. Grazzi y E. Tacsir. 2014. Women in Science and Technology: What Does the Literature Say? Nota técnica No. IDB-TN-637. Washington, D. C.: BID.

Castro-Madrugal, G. 2016. Integration of Local Software SMEs in the Global Medical Devices' Value Chain. Tesis de maestría no publicada. International SEPT Program, Universidad de Leipzig.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2008. Structural Change and Productivity Growth 20 Years Later: Old Problems, New Opportunities. Santiago, Chile: CEPAL.

—. 2014. Cadenas globales de valor y diversificación de exportaciones: El caso de Costa Rica. Santiago, Chile: CEPAL.

Cohen, W. y D. Levinthal. 1989. Innovation and Learning: Two Faces of R&D. *Economic Journal*, 99, 569-596.

Cornick, J. y A. Trejos. 2016. Building Public Capabilities for Productive Development Policies: Costa Rican Case Studies, Series Documento de trabajo No. IDB-WP-686. Washington, D. C.: BID.

Cornick, J., E. Dal Bó, E. Fernández-Arias, G. Rivas y E. Stein. 2018. Building Capabilities for Productive Development. Washington, D. C.: BID.

Cornick, J., J. Jiménez y M. Román. 2014. Public-Private Collaboration on Productive Development Policies in Costa Rica. Series Documento de trabajo No. IDB-WP-480, Washington, D. C.: BID.

Cornell University, INSEAD (Instituto Europeo de Administración de Negocios) y WIPO (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual). 2019. The Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives - The Future of Medical Innovation. Ithaca, Fontainebleau y Ginebra.

Crespi, G., R. Fuentes, R. Álvarez y J. Orozco. 2010. Nota técnica sobre el sistema de innovación en Costa Rica: Una contribución al diálogo de políticas públicas entre el Gobierno de La República de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo. Nota Técnica No. IDB-TN-142. Washington, D. C.: BID.

Crespi, G., E. Fernández-Arias y E. Stein (eds.) 2014. ¿Cómo repensar el desarrollo productivo? Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica. Serie Desarrollo en las Américas (DIA). Washington, D. C.: BID.

Daude, Ch. y E. Fernández-Arias. 2010. On the Role of Productivity and Factor Accumulation in Economic Development in Latin America. Series Documento de trabajo No. IDB-WP-155. Washington, D. C.: BID.

Dieppe, A. 2020. Global Productivity: Trends, Drivers, and Policies. Advanced Edition. Washington, D. C.: Banco Mundial.

Devlin, R., P. Daly y J. Evertsen. 2013. A Methodological Diagnostic Guide to Identify and Evaluate Bottlenecks, en *IDB Member Countries' Innovation Systems*. Washington, D.C.: BID.

Dornberger, U., A. Suvelza y L. Bernal. 2011. Gestión de la fase temprana de la innovación. San Salvador, El Salvador: La Tarjeta.

Edler, J. y L. Georghiou. 2007. Public Procurement and Innovation. Resurrecting the Demand Side. *Research Policy*, Vol. 36, No. 7, 949-963.

Escobar, O. y L. Meehan. 2018. Setting the Scene: An Overview of Costa Rica's productivity Performance, en *OECD Economic Survey of Costa Rica 2018: Research Findings on Productivity*. París, Francia: OCDE. Disponible en: <http://www.oecd.org/economy/surveys/costa-rica-2018-OECD-research-findings-on-productivity.pdf>

Farole, T. y D. Winkler. 2014. Making Foreign Direct Investment Work for Sub-Saharan Africa. Local Spillovers and Competitiveness in Global Value Chains. Washington, D. C.: Banco Mundial.

Fernández A. y R. Jiménez R. 2018. La tendencia de largo plazo de la pobreza en Costa Rica: 1987-2017 ¿Se ha reducido la pobreza en Costa Rica en las últimas décadas? Academia de Centroamérica y Konrad Adenauer Stiftung.

Fernández-Arias, E. 2014. Productivity and Factor Accumulation in Latin America and the Caribbean: A Database (2014 Update). Nota técnica No. IDB-TN-1329. Washington, D. C.: BID. Disponible en: <https://publications.iadb.org/en/publication/12817/productivity-and-factor-accumulation-latin-america-and-caribbean-database>

Foro Económico Mundial. 2017. The Global Competitiveness Report 2017-2018. Ginebra, Suiza: WEF.

—. 2018. The Global Competitiveness Report 2018-2019. Ginebra, Suiza: WEF.

Fujita, M. 2011. Value Chain Dynamics and Local Supplier's Capability Building: An Analysis of the Vietnamese Motorcycle Industry, en M. Kawakami y T. Sturgeon (eds.), *The Dynamics of Local Learning in Global Value*

Chains: Experiences from East Asia. Palgrave Macmillan, IDE-Jetro.

Gereffi, G. 1999. International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain. *Journal of International Economics* 48, 1.

Gereffi, G., P. Bamber, S. Frederick y K. Fernandez-Stark. 2012. Costa Rica in Global Value Chains: An Upgrading Analysis. Duke University.

Gerscherkron, A. 1962. Economic Backwardness in Historical Perspective. Harvard University Press.

Gill, I. y H. Kharas. 2008. An East Asia Renaissance. Ideas for Economic Growth. Washington, D. C.: Banco Mundial.

Giroud, A., B. Jindra y P. Marek. 2012. Heterogeneous FDI in Transition Economies: A Novel Approach to Assess the Developmental Impact of Backward Linkages. *World Development* 40 (11): 2206-20.

Grazzi, M. y C. Pietrobelli. 2016. Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean. Washington, D. C.: BID.

Griffith, R., S. Redding y J. Van Reenen. 2004. Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries. *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 86(4), 883-895.

Griliches, Z. 1958. Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations. *Journal of Political Economy*, 66(5): 419-431.

—. 1995. R&D Productivity: Econometric Results and Measurement Issues, en P. Stoneman (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Oxford: Blackwell Publishers .

Hackett Group. 2012. Supply Chain Optimization Study. Atlanta, GA: Hackett Group.

Hall, B., J. Mairesse y P. Mohnen, P. 2009. Measuring the Returns to R&D. Series Documento de trabajo de NBER No. 15622.

Hall, R E. y C. I. Jones. 1999. Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? *Quarterly Journal of Economics*. 114 (1): 83-116.

Harrison, R., J. Jaumandreu, J. Mairessee y B. Peters. 2008. Does Innovation Stimulate Employment? A Firm Level Analysis using Comparable Micro-data from Four European Countries. Documento de trabajo del NBER No. 14216. Cambridge, MA: NBER.

Havranek, T. y Z. Irsova. 2011. Estimating Vertical Spillovers from FDI: Why Results Vary and What the True Effect Is. *Journal of International Economics* 85 (2): 234-44.

Hausmann, R., D. Rodrik y A. Velasco. 2005. Growth Diagnostics. Cambridge, MA: Harvard University, John F. Kennedy School of Government. Disponible en: <https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/growth-diagnostics.pdf>

Hsieh, C. T. y P. Klenow. 2009. Misallocation and Manufacturing TFP in China and India. Documento de trabajo 09-04, Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau.

Ivankovich-Escoto, G. y J. Martínez-Castillo. 2020. La productividad en Costa Rica: Diagnóstico y recomendaciones. Serie Programa Visión para el Desarrollo. Academia de Centroamérica.

- Irwin, D. y P. Klenow. 1996. High-Tech R&D Subsidies. Estimating the Effects of Sematech. *Journal of International Economics*, 40, 323-344.
- Javorcik, B. 2004. Does Foreign Direct Investment Increase the Productivity of Domestic Firms? In Search of Spillovers through Backward Linkages. *American Economic Review* 94 (3):605-27.
- Javorcik, B. y M. Spatareanu. 2008. To Share or Not to Share: Does Local Participation Matter for Spillovers from Foreign Direct Investment? *Journal of Development Economics* 85 (1-2): 194-221.
- Kantis, H., M. Ishida y M. Komori. 2002. Empresarialidad en economías emergentes: creación y desarrollo de empresas en América Latina y el Este de Asia. Washington, D. C.: BID.
- Kantis, H., P. Angelelli y V. Moori. 2004. Desarrollo emprendedor: América Latina y experiencia internacional. Washington, D. C.: BID.
- Kantis, H., J Federico y S. Ibarra. 2015. Condiciones sistémicas para el emprendimiento dinámico. América Latina en el nuevo escenario global. Disponible en: https://prodem.ungs.edu.ar/publicaciones_prodem/condiciones-sistemicas-para-el-emprendimiento-dinamico-america-latina-en-el-nuevo-escenario-global/
- Katz, M. 1984. An Analysis of Cooperative Research and Development. *RAND Journal of Economics*, 17(4), 527-543.
- Kawakami, M. 2011. Inter-firm Dynamics in Notebook PC Value Chains and the Rise of Taiwanese Original Design Manufacturing Firms, en M. Kawakami y T. Sturgeon (eds.), *The Dynamics of Local Learning in Global Value Chains: Experiences from East Asia*. Palgrave Macmillan, IDE-Jetro.
- Kesidou, E., M. Caniels y H. Romijn. 2009. Local Knowledge Spillovers and Development. An exploration of the Software Cluster in Uruguay. *Industry and Innovation*, Vol 16, 2, 247-272.
- Klenow, P. J., y A. Rodríguez-Clare. 1997. The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has It Gone Too Far? *NBER Macroeconomics Annual*, Vol. 12, 73-114.
- Krugman, P. 1994. The Myth of Asia's Miracle, *Foreign Affairs*, 73 (6), 62-78.
- Kuhlman, S. y E. Arnold. 2001. RCN in the Norwegian Research and Innovation System. Background report No. 12 in the Evaluation of the Research Council of Norway, Fraunhofer ISI y Technopolis.
- Kushnir, K., M. L. Mirmulstein y R. Ramalho. 2010. Micro, Small, and Medium Enterprises, MSME Country Indicators, Washington, D. C.: Banco Mundial/IFC.
- Lederman, D. y W. Maloney. 2004. R&D and Development. Documento de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas No. 3024. Washington, D. C.: Banco Mundial.
- Lee, K. 2013. Schumpeterian Analysis of Economic Catch-up. Knowledge, Path-Creation, and the Middle-Income Trap. Cambridge University Press.
- Leiva, J. C. 2002. El proceso de creación de empresas en Costa Rica: Creación y desarrollo de nuevas empresas en América Latina y el Este de Asia: Informe Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha* 17(2): 87.
- . 2016. Política para el fomento del emprendedurismo en Costa Rica. Documento elaborado para la Cámara de Industrias de Costa Rica y la Organización Internacional del Trabajo.
- Lucas Jr., R. E. 1988. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. 22(1): 3-42.

Lundvall, B. 1992. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres, Reino Unido: Pinter Publishers.

Marshall, A. 1920. Industry and Trade: A Study of Industrial Technique and Business Organization; and of their Influences on the Conditions of Various Classes and Nations. Nueva York, NY: Macmillan.

MEIC (Ministerio de Economía, Industria y Comercio). 2015. Estado de situación de las pymes en Costa Rica 2014. Tercera edición. San José, Costa Rica: MEIC

Meléndez, M. y M. J. Uribe. 2012. International Product Fragmentation and the Insertion of Latin America and the Caribbean in Global Production Networks: Colombian Case Studies. Series Documento de trabajo, No. 374. Washington, D. C.: BID.

Melo, A. y A. Rodríguez-Clare. 2006. Productive Development Policies and Supporting Institutions in Latin America and the Caribbean. Series Documento de trabajo del IDB No. C-106. Washington, D. C.: BID.

MICITT (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones). 2015. Indicadores nacionales: ciencia, tecnología e innovación Costa Rica 2013, San José, Costa Rica: MICITT.

—. 2015. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2021, San José, Costa Rica: MICITT.

MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts). 2012. U.S. Re-Shoring: A Turning Point. Preparado por el MIT Forum for Supply Chain Innovation and Supply Chain Digest.

Monge-Ariño, F. 2011. Costa Rica: Trade Opening, FDI Attraction and Global Production Sharing, Ginebra, Suiza: OMC, Economics Research and Statistics Division.

Monge-González, R. 2016. Innovation, Productivity, and Growth in Costa Rica: Challenges and Opportunities. Nota técnica No. IDB-TN-920. Washington, D. C.: BID.

—. 2017. Ascendiendo en la cadena global de valor: El caso de Intel Costa Rica. Lima, Perú: OIT, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

—. 2018. Libro blanco para una política de clústeres en Costa Rica: Promoviendo la innovación y la productividad a través de una mayor articulación productiva, Nota técnica IDB-TN-1474, Washington, D. C.: BID.

Monge-González, R. y F. Chacón. 2002. Cerrando la brecha digital en Costa Rica: Acceso y uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Serie Costa Rica Digital 1. Fundación CAATEC.

Monge-González, R. y J. Hewitt. 2008. Innovation, Competitiveness and Growth: Performance in Costa Rica and its ICT sector, Series Costa Rica Digital 5, Fundación CAATEC.

Monge-González, R., L. Rivera y J. Rosales-Tijerino. 2010. Productive Development Policies in Costa Rica: Market Failures, Government Failures, and Policy Outcomes. Series Documento de trabajo No. IDB-WP-157. Washington, D. C.: BID.

Monge-González, R., J. A. Rodríguez-Álvarez, J. Hewitt, J. Orozco y K. Ruiz. 2011. Innovation and Employment Growth in Costa Rica: A Firm Level Analysis. Nota técnica No. IDB-TN-318. Washington, D.C.: BID.

Monge-González, R. y S. Zolezzi. 2012. Insertion of Costa Rica in Global Value Chains. A Case Study. Documento de trabajo No. IDB-WP-373. Washington, D. C.: BID.

Monge-González, R. y J. A. Rodríguez-Álvarez. 2013. Impact Evaluation of the Innovation and Linkage Development Programs in Costa Rica: The cases of ProPyME and CR Provee. Documento de trabajo No. IDB-

WP-461. Washington, D. C.: BID.

Monge-González, R. y E. Tacsir. 2014. Policy Coordination: From FDI to a Broader Framework to Promote Innovation-The Case of Costa Rica, en G. Crespi y G. Dutrénit (eds.), *Science, Technology and Innovation Policies for Development: The Latin American Experience*. Ginebra, Suiza: Springer International Publishing.

Monge-González, R. y F. Torres-Carballo. 2014. Productividad y crecimiento de las empresas en Costa Rica: ¿Es posible combatir la pobreza y la desigualdad por medio de mejoras en la productividad?, Documento preparado para el BID. Washington, D. C.: BID.

—. 2015. La dinámica de la iniciativa empresarial en Costa Rica. ¿Cuáles empresas crecen más y cuáles generan más fuentes de empleo? *Investiga.TEC*, Año 8, No. 23, mayo.

Monge-González, R., J. A. Rodríguez-Álvarez y J. C. Leiva. 2015. Propuesta de un índice para medir la capacidad de absorción de las MiPyME costarricenses. *TEC Empresarial*, Vol. 9, No. 1, 7-18.

Monge-González, R., J. Hewitt y F. Torres-Carballo. 2015. Do Multinationals Help or Hinder Local Firms? Evidence from the Costa Rican ICT Sector. Documento elaborado para el IDRC.

Monge-González, R. y J. M. Salazar-Xirinachss. 2016. Políticas de clústeres y de desarrollo productivo en la Comunidad Autónoma del País Vasco: Lecciones para América Latina y el Caribe, Informes Técnicos No. 2016/3. Lima, Perú: OIT.

Monge-González, R., F. Torres-Carballo, L. Torrentes y S. Coto. 2016. El Sistema Nacional para la Calidad como bien público para la competitividad en Costa Rica. Nota técnica No. IDB-TN-1085. Washington, D. C.: BID.

Monge-González, R., R. Minzer, N. Mulder, R. Orozco y D. Zalcicever. 2016. El potencial dinamizador del sector exportador costarricense: Encadenamientos productivos, valor agregado y generación de empleo. Documentos de Proyecto. Ciudad de México, México: CEPAL.

Monge-González, R., J. M. Salazar-Xirinachs e I. Espejo-Campos. 2018. Manual para el desarrollo de clústeres basado en la experiencia internacional. Lima, Perú: OIT.

Morris, M., R. Kaplinsky y D. Kaplan. 2011. Commodities and Linkages: Meeting the Policy Challenge. Documento de discusión MMCP No. 14. Reino Unido: Making the Most of Commodities Programme (MMCP), The Open University.

Mowery, D. C. 2010. Military R&D and Innovation, en N. Rosenberg y B. Hall (eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*. vol. 2, 1219-1256.

Mulder, N., I. Patiño-Pascumal y R. Monge-González. 2016. Análisis del crecimiento de la productividad en Costa Rica, 2001-2015. *Vigésimosegundo informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible (2015)*. San José, Costa Rica: Programa Estado de la Nación.

Navas-Alemán, L. 2011. The Impact of Operating in Multiple Value Chains for Upgrading: The Case of the Brazilian Furniture and Footwear Industries. *World Development* 39, 8.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 1999. Boosting Innovation: The Cluster Approach. París, Francia: OCDE.

—. 2012. Attracting Knowledge-Intensive FDI to Costa Rica: Challenges and Policy Options. OECD Development Centre, Making Development Happen Series No. 1. París, Francia: OCDE.

—. 2015. OECD Public Governance Reviews. Costa Rica: Good Governance, from Process to Results. París, Francia: OCDE.

—. 2016. Economic Assessment of Costa Rica. Presentación Power point de la OCDE, San José, Costa Rica.

—. 2017. OECD Reviews of Innovation Policy: Costa Rica. París, Francia: OCDE.

—. 2018. Estudios económicos de la OCDE: Costa Rica. París, Francia: OCDE.

—. 2020. Estudios Económicos de la OCDE: Costa Rica 2020. Mantener el impulso reformador. París, Francia: OCDE.

OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2015. Panorama laboral temático. Pequeñas empresas, grandes brechas. Empleo y condiciones de trabajo en las MYPE de América Latina y el Caribe. Lima, Perú: OIT.

Olley, G. y A. Pakes. 1996. The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry. *Econometrica*, 64(6), 1263-1297

Padilla, R. 2013. Sistemas de Innovación en Centroamérica: Fortalecimiento a través de la integración regional. Santiago, Chile: CEPAL.

Padilla, R., Y. Gaudin y P. Rodríguez. 2012. Sistemas nacionales de innovación en Centroamérica, *Serie de Estudios y Perspectivas*, No. 140. Ciudad de México, México: CEPAL.

Pagés, C. (ed.) 2010. La era de la productividad. ¿Cómo transformar las economías desde sus cimientos? Washington, D. C.: BID.

Paus, E. 2005. Foreign Investment, Development, and Globalization. Can Costa Rica Become Ireland? New York, NY: Palgrave-Macmillan.

—. 2014. Industrial Development Strategies in Costa Rica: When Structural Change and Domestic Capability Accumulation Diverge, en J. M. Salazar-Xirinachs, I. Nübler y R. Kozul-Wright (eds.), *Transforming Economies: Making Industrial Policy Work for Growth, Jobs and Development*. Ginebra, Suiza: UNCTAD y OIT

—. 2017. Latin America and the Middle Income Trap, en J. M. Salazar-Xirinachs y J. Cornick (eds.), *Productive Development Policies, Inclusive Growth and Job Creation: The Lima Brainstorming Sessions*, Reportes técnicos No 7. Lima, Perú: OIT.

—. 2019. Innovation Strategies Matter: Latin America's Middle-Income Trap Meets China and Globalization. *The Journal of Development Studies*. Ginebra: Suiza. DOI: 10.1080/00220388.2019.1595600.

Paus, E. y K. Gallagher 2008. Missing Links: Foreign Investment and Industrial Development in Costa Rica and Mexico. *Studies in Comparative International Development*. 42, 4, 53-80.

Peralta-Quesada, L. 2019. El sistema de innovación para las mipymes costarricenses: hacia un modelo de articulación. Ciudad de México, México: CEPAL.

Phillips, R. y J. Henderson. 2009. Global Production Networks and Industrial Upgrading: Negative Lessons from Malaysian Electronics. *Austrian Journal for Development Studies* 25 (2): 38-61.

Poon, R. S-C. 2004. Beyond the Global Production Networks: A Case of Further Upgrading of Taiwan's Information Technology Industry. *International Journal of Technology and Globalization* 1, 1.

Porter, M. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. London y Basingstoke: The Macmillan Press Porter, M. E.

PROCOMER. 2016. Balance de zonas francas: beneficio neto del régimen para Costa Rica 2011-2015. San José, Costa Rica: Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica.

—. 2018. Estadísticas de Comercio Exterior Costa Rica, 2017. San José, Costa Rica: PROCOMER.

—. 2019. Resultados de exportaciones 2018. San José, Costa Rica: PROCOMER.

—. 2020. IED Retos y oportunidades para Costa Rica. Presentación Power point. PROCOMER.

Programa Estado de la Nación. 2013. Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible 2013. San José, Costa Rica: PEN.

—. 2014. Estado de la Nación 2014. San José, Costa Rica: PEN.

—. 2017a. Estado de la Educación Costarricense 2017. San José, Costa Rica: PEN.

—. 2017b. Primer Informe Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. San José, Costa Rica: PEN.

—. 2019. Informe Estado de la Nación 2019. Programa Estado de la Nación, Consejo Nacional de Rectores. San José, Costa Rica: PEN.

Rivera-Batiz, L. y P. Romer. 1991. International Trade with Endogenous Technological Change. *European Economic Review*, 35 (4): 971-1001.

Robinson, P. 1995. An Interview with Paul Romer. *Forbes*, 6 de mayo, 67-72. p.5

Robles, E. 2019. Crecimiento de la productividad total de los factores en Costa Rica e inestabilidad macroeconómica. Serie de documentos de trabajo 19-01. Escuela de Economía, Universidad de Costa Rica.

Rodríguez, A. y M. Moso. 2003. La gestión del conocimiento en un ámbito territorial: el clúster del conocimiento en gestión empresarial del País Vasco, en: R. Hernández (ed.), *Dirección del Conocimiento: Desarrollos Teóricos y Aplicaciones*. Trujillo: Ediciones La Coria, 271-294.

Romer, P. 1990. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98 (5): 71-102.

Rouvinen, P. 2002. R&D-Productivity Dynamics: Causality, Lags and Dry Holes. *Journal of Applied Economics*, Vol. V, No. 1, 123-156.

Sachs, J. y R. E. Lucas. 1994. La economía de la solidaridad: lo que los economistas le dijeron al Papa, en J. C. de Pablo. *Cuadernos de divulgación*, vol. 11 / Instituto de Economía de Libre Mercado.

Sandoval, C., F. Monge, A. Alfaro-Ureña y T. Vargas. 2018. FDI Spillovers in Costa Rica: Boosting Local Productivity through Backward Linkages, en OCDE (ed.), *OECD Economic Survey of Costa Rica: Research Findings on Productivity*. París, Francia: OCDE.

Schmookler, J. 1966. *Invention and Economic Growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Steinmueller, E. 2010. Economics of Technology Policy, en N. Rosenberg y B. Hall, (eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*. Ámsterdam, Países Bajos: Elsevier, 1181-1218

Syverson, C. 2011. What Determines Productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326-65.

Tewari, M. 1999. Successful Adjustment in Indian Industry: The Case of Ludhiana's Woolen Knitwear Cluster. *World Development* 26, 9.

Toth, I. y A. Semjen. 1999. Market Links and Growth Capacity of Enterprises in a Transforming Economy: The Case of Hungary, en I. Toth and S. Semjen (eds.), *Market Links, Tax Environment and Financial Discipline of Hungarian Enterprises*, 1-37. Budapest, Hungría: Institute of Economics, Hungarian Academy of Sciences.

UCCAEP (Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones del Sector Empresarial Privado) y OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2019. Encuesta Empresarial de Costa Rica 2017. Informe de resultados. San José, Costa Rica: OIT.

UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo). 2013. World Investment Report 2013. Ginebra, Suiza: UNCTAD.

Von Hippel, E. 1988. The Sources of Innovation. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press

Young, A. 1995. The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience. *The Quarterly Journal of Economics*, 110 (3), 641-680.

ANEXOS

Anexo 1. Taxonomía de la conducta innovadora de las empresas de manufactura y servicios

Para el ejercicio taxonómico de la conducta innovadora de las empresas costarricenses de los sectores de manufactura y servicios se utilizaron básicamente dos fuentes secundarias de información: la Encuesta de Innovación del sector de manufactura, energía y telecomunicaciones del año 2013 y la Encuesta de Innovación del Sector de Servicios del año 2012, llevadas a cabo por el CINPE para el MICITT. Así, las encuestas nacionales de innovación empresarial analizadas se centran únicamente en los sectores de manufactura, energía y telecomunicaciones (a la cual se llamará de manufactura) y servicios.

Dichas encuestas se llevaron a cabo sobre muestras seleccionadas en forma aleatoria, con la colaboración del INEC. La encuesta cuenta con variables tanto de tipo cualitativo como cuantitativo. Luego de hacer algunos procesos estándares de depuración de datos, el tamaño final de la muestra con la que se trabajó es de 804 empresas (360 de manufactura y 444 de servicios). La muestra incluye empresas de todos los tamaños, específicamente: un 5% de microempresas, un 61% de pequeñas, un 25% de medianas y un 10% de grandes.⁵¹ Esta distribución no es la real del aparato productivo costarricense en el cual la mayoría de las empresas son micros (aproximadamente el 81%, según Monge-González y Torres-Carballo [2015]). Por ello, los resultados obtenidos del análisis taxonómico deben considerarse representativos de la población a la que se refiere la muestra de las encuestas de innovación empleadas.

Finalmente, cabe señalar que, de acuerdo con los datos de la encuesta de innovación del sector industrial, la mayoría (93,2%) de las empresas costarricenses encuestadas realizan algún tipo de innovación (producto, proceso, organizacional o comercialización), mientras que el 68% realizó innovaciones de producto y el 64% de proceso. Este dato pareciera ser alto para un país como Costa Rica, si se considera que en países más desarrollados el porcentaje de empresas que afirman innovar es mucho menor.⁵² En el caso de las empresas del sector servicios el 86,7% afirmó haber llevado a cabo algún tipo de innovación, en tanto que el 68,3% hizo innovación de producto/servicio y el 55,7% de proceso.⁵³

Limitaciones del análisis de taxonomía

El análisis taxonómico llevado a cabo tiene cuatro limitaciones. La primera es que no incluye al sector agropecuario, el cual tiene un peso importante en la economía costarricense. La segunda es que la distribución de las empresas encuestadas en el sector de manufactura y servicios, según tamaño, no es equivalente a su distribución en la economía costarricense, lo cual limita las posibilidades de extrapolación de los resultados. La tercera limitación es que el porcentaje de empresas que señalan ser innovadoras es relativamente alto para un país como Costa Rica de acuerdo con los estándares internacionales, tal y como se señalara previamente. Esta limitación de las encuestas de innovación de Costa Rica ya ha sido señalada con anterioridad por otros investigadores (véase, por ejemplo, Monge-González et al., 2011). La cuarta y última limitante es que las encuestas empleadas no son del mismo año, ya que la del sector de manufactura, energía y telecomunicaciones es de 2013, mientras que la del sector de servicios es de 2012. No obstante, esta última limitación no se considera importante ya que la diferencia entre las encuestas es de tan solo un año.

51 Según la clasificación estándar empleada por las autoridades costarricenses: si tiene de uno a cinco empleados es una microempresa, de seis a 30 empleados es una pequeña empresa, de 31 a 100 es una mediana y más de 100 es una empresa grande.

52 Por ejemplo, Harrison et al. (2008) encontraron que las empresas innovadoras representan entre el 40% (Reino Unido) y el 60% (Alemania) de las empresas de manufactura en cuatro países (Alemania, España, Francia y Reino Unido) y que poco más de tres cuartas partes de ellas han introducido innovaciones de producto (la mitad de ellas junto con innovaciones de proceso).

53 Más información disponible en: <https://www.micit.go.cr/micitt/publicaciones/indicadores-ciencia-y-tecnologia>.

Definición de variables para el análisis taxonómico

A continuación se describe el tipo de variables de las encuestas de innovación que se utilizarán para agrupar a las empresas en clústeres dentro de cada una de las seis dimensiones presentadas en el esquema 4, así como para la taxonomía general del esfuerzo innovador.

1. *Capacidades de innovación* con que cuentan las empresas (tanto internas como de vinculación).
 - a. *Capacidades internas (INT)*: se toma en cuenta la fuerza de trabajo relacionada con I+D, la inversión realizadas en I+D (capacitación) y la fuerza de trabajo en I+D.
 - b. *Capacidades de vinculación (VIN)*: estas variables se relacionan con las modalidades de vinculación de las empresas con sus principales proveedores y clientes con la finalidad de buscar información, y con su aproximación a entidades financieras en busca de financiamiento. Por otra parte, también se aprecia la vinculación posible de las empresas con instituciones como laboratorios o centros de investigación y universidades, que trabajan en la promoción de la CTI.
2. *Estrategia de innovación* que desarrollan las empresas (esfuerzos de innovación *realizados y resultados obtenidos*).
 - a. *Esfuerzos de innovación (ESF)*: estas variables se relacionan con todas aquellas actividades de gestión, diseño industrial, adquisición de bienes de capital e ingeniería y uso de nuevas técnicas para el manejo productivo y, por otra parte, la adquisición de TIC y realización de capacitaciones dentro de las empresas.
 - b. *Resultados obtenidos de la innovación (RES)*: conjunto de variables categóricas que indican cuando la empresa ha obtenido resultados de sus actividades de innovación por tipo de innovación (producto, proceso, organización y comercialización) y el alcance en el período considerado (2012 o 2013). Estas variables se relacionan con la obtención de resultados en la innovación, en los cuales se visualizan dos componentes principales: la innovación y el alcance de las innovaciones.
3. *Percepción sobre obstáculos* que enfrentan las empresas para innovar.
 - a. *Percepción de obstáculos para la innovación (OBS)*: estas variables visualizan los obstáculos más sobresalientes para el desarrollo de actividades de innovación, los cuales incluyen escasez de personal capacitado, inestabilidad macroeconómica, insuficiente información sobre tecnología, reducido tamaño del mercado, carencia de infraestructura física, riesgos de las inversiones en I+D, dificultades de acceso al financiamiento y períodos de retorno de las innovaciones no óptimos.
 - b. *Características generales de empresa (CGE)*: estas variables involucran aspectos relacionados al sector al que pertenece la empresa, dimensiones de la empresa, región del país donde la empresa desarrolla sus actividades productivas, si la empresa exporta o no, y el tamaño de la empresa según número de trabajadores.

Metodología

Para los propósitos del presente estudio se utiliza una estrategia metodológica en dos etapas. En la primera, con base en las primeras cinco dimensiones del esquema 4 y las variables que las componen, se construyó un código que permitiera generar un análisis de clúster para cada una de estas cinco dimensiones de innovación. Esta taxonomía toma en cuenta tanto las variables de innovación citadas en las cinco primeras dimensiones, como las características generales de las empresas (sexta dimensión).

Como gran parte de las variables de las encuestas de innovación son cualitativas y/o binarias, se aplicó un análisis de correspondencias múltiples para transformar estas variables a factores cuantitativos que permitan llevar a cabo un análisis de conglomerados. Además, dicho análisis posibilita reducir la redundancia entre las variables. En el caso de la dimensión capacidades internas, hay variables cuantitativas complementarias

sobre el mismo aspecto, razón por la cual se aplicó un análisis de componentes principales para reducir la redundancia entre estas variables.

En la segunda etapa, luego de obtenidos los conglomerados para las cinco primeras dimensiones del esfuerzo innovador, se utilizaron otros análisis multivariados (análisis de correspondencias múltiples [ACM] y análisis de conglomerados) que integran todas las dimensiones consideradas en el estudio (incluyendo la de las características generales). A partir de esos análisis se identifican y caracterizan diferentes patrones de innovación empresarial en Costa Rica. Este es el producto final de la taxonomía del esfuerzo innovador buscado en el presente estudio.

De manera análoga al estudio realizado por Baptista (2016) para Uruguay, los objetivos perseguidos con la aplicación del ACM fueron: (i) reducir dimensiones eliminando la información redundante y posibilitar la representación gráfica de los resultados; (ii) diferenciar de la mejor manera los sujetos analizados (dos individuos son tanto más próximos cuanto mayor sea el número de modalidades en común); (iii) analizar la asociación entre variables y modalidades; y (iv) transformar variables categóricas en componentes con una expresión cuantitativa, lo cual permite la posterior aplicación del análisis de conglomerado para obtener la taxonomía del esfuerzo innovador en Costa Rica.

Resultados de la primera etapa del análisis del esfuerzo innovador

En primer lugar, se discuten los resultados obtenidos del análisis multivariado para cada una de las cinco dimensiones del esfuerzo innovador (primera etapa). El esquema A1.1 muestra un resumen de los resultados obtenidos.

Esquema A1.1. Resultados de la primera etapa de la taxonomía del esfuerzo innovador

ESFUERZO INNOVADOR	Capacidades de innovación	Capacidades internas	Bajas	Media-altas y dinámicas en investigación
			Media-altas	Altas y dinámicas en investigación
		Capacidades de vinculación	Baja con búsqueda de financiamiento	Media-alta en I+D con búsqueda de financiamiento
			Alta con búsqueda de financiamiento	Media-alta en I+D y academia con búsqueda de financiamiento
			Baja con asistencia técnica	
	Estrategias de innovación	Esfuerzos de innovación	Esfuerzos nulos	I+D con uso de TIC y capacitación
			Esfuerzos con balances incompleto	Esfuerzos con balances completo
		Resultados de la innovación	Innovación en proceso	Producto, organización y comercialización
			Producto y proceso	Producto, proceso, organización y comercialización
			Organización y comercialización	
Obstáculos a la innovación	Percepción de los obstáculos para innovar	Significativos por escasez de personal y alto riesgo	Poco significativos	
		Alta dificultad por diversos factores	Dificultad media-alta por diversos factores	

Fuente: Elaboración propia.

Dimensión de capacidades internas

Del análisis multivariado en la dimensión de capacidades internas surgen cuatro grupos de empresas. Como se puede apreciar en el cuadro A1.1, el tamaño de los grupos es muy heterogéneo, con dos grupos que en conjunto concentran casi el 65% del total de los casos.

Cuadro A1.1. Tamaño de los grupos: dimensión de capacidades internas

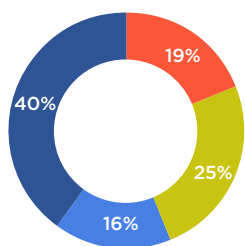
Grupos	No. de casos	Porcentaje
G_INT_1	89	19%
G_INT_2	117	25%
G_INT_3	74	16%
G_INT_4	192	40%
Total	472	100%

1. *G_INT_1: capacidades internas medio-altas y dinámicas en investigación.* En este grupo se ubica el 19% de las empresas analizadas. Las empresas que integran el grupo emplean profesionales y/o técnicos; además, realizan actividades de I+D interna.
2. *G_INT_2: capacidades internas bajas.* En este grupo se ubica el 25% de las empresas analizadas. Estas no emplean profesionales ni técnicos y en su amplia mayoría tampoco realizan capacitación de su personal. A su vez, las actividades de capacitación que desarrollan tienen una muy baja intensidad de inversión. Asociada con las bajas capacidades en términos de personal calificado, está la falta de desarrollo de actividades de I+D interna.
3. *G_INT_3: capacidades internas medio-altas.* En este grupo se ubica el 16% de las empresas analizadas, las cuales invierten en la capacitación del personal.
4. *G_INT_4: capacidades internas altas y dinámicas en investigación.* En este grupo se ubica el 40% de las empresas analizadas, las cuales emplean profesionales y/o técnicos. Además, realizan actividades de I+D interna y se esfuerzan por proveer capacitación a su personal.

En el gráfico A1.1 se observa que los cuatro grupos obtenidos en el análisis de clúster se diferencian según el porcentaje de empresas que provienen del sector servicios, el tamaño de las empresas y si exportan o no. En términos generales las empresas del grupo de capacidades internas medio-altas y dinámicas en investigación, y el grupo de capacidades internas altas y dinámicas en investigación provienen principalmente del sector de servicios. Este último grupo es además el que cuenta con mayor número de empresas exportadoras y menor número de empresas micro y pequeñas. Es decir, está constituido principalmente por empresas medianas y grandes.

Gráfico A1.1. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de capacidades internas

Grupos capacidades internas



Grupo	Capacidades	Serv.	Micro o pequeña	Export.
G_INT_1	Investiga y emplea técnicos y profesionales (TyP)	75%	75%	37%
G_INT_2	No	59%	81%	25%
G_INT_3	Solo capacita	43%	64%	39%
G_INT_4	Capacita, investiga y emplea TyP	67%	54%	47%

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de Acuña (2016).

Dimensión de capacidades de vinculación

El cuadro A1.2 presenta los cinco grupos conformados para explicar las capacidades de vinculación de las empresas a partir del análisis de conglomerados. Como se puede apreciar en el cuadro, el tamaño de los grupos conformados es relativamente más homogéneo de lo que se observó para la dimensión capacidades internas, dado que el mayor de los grupos representa el 39% del total de casos y el menor de los grupos el 10%.

Cuadro A1.2. Tamaño de los grupos: dimensión de capacidades de vinculación

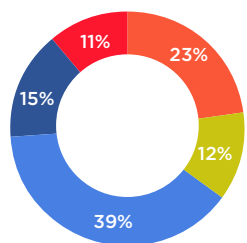
Grupos	No. de casos	Porcentaje
G_VIN_1	182	23%
G_VIN_2	101	13%
G_VIN_3	311	39%
G_VIN_4	125	15%
G_VIN_5	85	10%
Total	804	100%

1. *G_VIN_1: vinculación media-alta en I+D con búsqueda de financiamiento.* Este grupo tiene un 23% de las empresas que tienen vinculación en I+D, asistencia técnica y capacitación y, además, buscan financiamiento.
2. *G_VIN_2: vinculación baja con búsqueda de financiamiento.* Este grupo, que tiene un 13% de las empresas, solo cuenta con vinculación en asistencia técnica y busca financiamiento.
3. *G_VIN_3: vinculación alta con búsqueda de financiamiento.* Este grupo, que reúne un 39% de las empresas, tiene vinculación en I+D, asistencia técnica y capacitación, vinculación con los proveedores y clientes y, además, busca financiamiento.
4. *G_VIN_4: vinculación media-alta en I+D y academia con búsqueda de financiamiento.* Este grupo, que incluye el 15% de las empresas, tiene vinculación en I+D, con la universidad, en asistencia técnica y capacitación y, además, busca financiamiento.
5. *G_VIN_5: vinculación baja con asistencia técnica.* Este grupo con un 10% de las empresas solamente tiene vinculación en asistencia técnica.

En esta dimensión se encuentran dos grupos con baja vinculación, el 2 y el 5, que están conformados principalmente por micro y pequeñas empresas, las cuales provienen en partes iguales del sector servicios y del industrial. Además, tienen además un muy bajo porcentaje de empresas exportadoras. Por otra parte, los dos grupos con mayores capacidades de vinculación (3 y 4) presentan mayor porcentaje de empresas exportadoras.

Gráfico A1.2. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de capacidades de vinculación

Grupos vinculación



Grupo	Vinculación	Serv.	Micro o pequeña	Export.
G_VIN_1	En I+D, asist. técnica, capacitación, busca financiamiento	53%	71%	29%
G_VIN_2	En asist. técnica y busca financ.	52%	81%	22%
G_VIN_3	Como grupo 1 y con proveedores y clientes	61%	60%	42%
G_VIN_4	Como grupo 1 y con la universidad	56%	48%	44%
G_VIN_5	Solamente en asist. técnica	42%	85%	18%

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de Acuña (2016).

Dimensión de esfuerzos de innovación

El cuadro A1.3 presenta los cuatro grupos conformados para explicar los esfuerzos de innovación de las empresas a partir del análisis de conglomerados. Como se puede apreciar en el cuadro, el tamaño de los grupos varía entre un máximo de 33% y un mínimo de 21% de las empresas.

Cuadro A1.3. Tamaño de los grupos: dimensión de esfuerzos de innovación

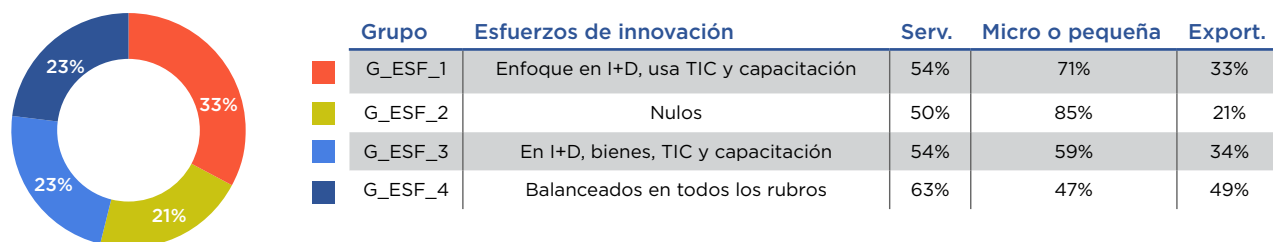
Grupos	No. de casos	Porcentaje
G_ESF_1	269	33%
G_ESF_2	166	21%
G_ESF_3	181	23%
G_ESF_4	188	23%
Total	804	100%

1. *G_ESF_1: esfuerzos innovadores apoyados en TIC y capacitación.* Este grupo tiene el 33% de las empresas con enfoque en I+D y utilización de TIC y capacitación.
2. *G_ESF_2: esfuerzos innovadores nulos.* Este grupo tiene el 21% de las empresas con esfuerzos nulos en innovación.
3. *G_ESF_3: esfuerzos innovadores con balance incompleto.* Este grupo tiene el 23% de las empresas, las cuales priorizan la I+D interna o externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de TIC y capacitación, pero es deficiente en diseño industrial y gestión.
4. *G_ESF_4: esfuerzos innovadores balanceados.* Este grupo tiene el 23% de las empresas, que priorizan la I+D interna o externa, adquisición de bienes de capital, adquisición de TIC, diseño industrial, capacitación y gestión.

En el ámbito de los esfuerzos de innovación el gráfico A1.3 muestra que se cumplen las mismas tendencias de las dimensiones anteriores. El grupo con altos esfuerzos de innovación e investigación tiene el menor porcentaje de micro y pequeñas empresas y el mayor porcentaje de empresas exportadoras; en el otro extremo las empresas con esfuerzos nulos tienen un 85% de empresas micro y pequeñas y solo un 21% de empresas exportadoras.

Gráfico A1.3. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de esfuerzos de innovación

Grupos esfuerzos de innovación



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de Acuña (2016).

Dimensión de resultados obtenidos

El cuadro A1.4 presenta los cinco grupos conformados por empresas según los resultados obtenidos de los procesos de innovación. Como se puede apreciar en el cuadro, el tamaño de los grupos conformados para explicar la dimensión es muy homogéneo: cuatro grupos reúnen cada uno entre un 17% y un 18% de las empresas y un grupo representa el 30% de las empresas.

Cuadro A1.4. Tamaño de los grupos: dimensión de resultados obtenidos

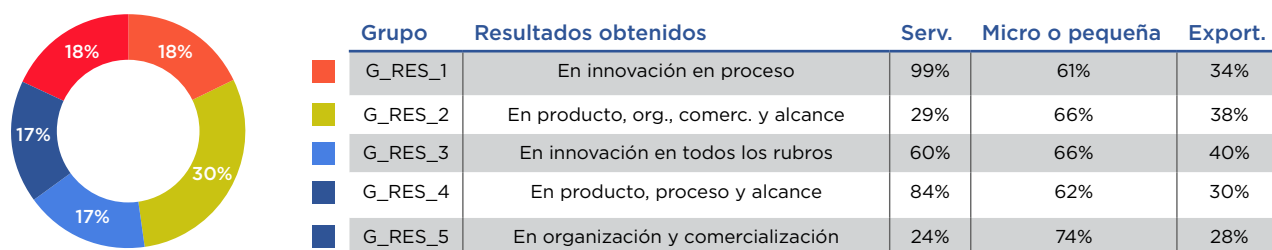
Grupos	No. de casos	Porcentaje
G_RES_1	142	18%
G_RES_2	244	30%
G_RES_3	139	17%
G_RES_4	139	17%
G_RES_5	140	18%
Total	804	100%

1. *G_RES_1: innovación en proceso.* Este grupo tiene el 18% de las empresas con resultados obtenidos únicamente en innovación de proceso.
2. *G_RES_2: innovación en producto, organizacional y comercial.* Este grupo tiene el 30% de las empresas con resultados obtenidos en innovaciones de producto, de organización y de comercialización.
3. *G_RES_3: innovación en producto, proceso, organizacional y comercial.* Este grupo tiene el 17% de las empresas con resultados obtenidos en innovaciones de producto, de proceso, de organización y de comercialización.
4. *G_RES_4: innovación en producto y proceso.* Este grupo tiene el 17% de las empresas con resultados obtenidos en innovaciones de producto y de proceso.
5. *G_RES_5: innovación en organización y comercialización.* Este grupo tiene el 18% de las empresas con resultados obtenidos innovación de organización e innovación de comercialización.

De los resultados del gráfico A1.4 se concluye que los grupos de empresas con solo innovaciones en proceso e innovaciones en producto y proceso provienen principalmente del sector de servicios (99% y 84%, respectivamente). En materia de tamaño de empresas en casi todos los grupos la mayoría son micro y pequeñas (más de tres cuartas partes). Cabe destacar que el grupo con mayor porcentaje de empresas exportadoras comprende las empresas que innovan en todos los tipos de innovación (producto, proceso, organizacional y comercial), es decir, el grupo 3.

Gráfico A1.4. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de resultados obtenidos

Grupos resultados obtenidos



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de Acuña (2016).

Dimensión de percepción de obstáculos

El cuadro A1.5 presenta los cuatro grupos de empresas según la percepción de obstáculos para innovar. Como se puede apreciar en el cuadro, la estructura de grupos es relativamente homogénea, ya que el grupo con mayor porcentaje, el 3, comprende el 30% de las empresas y el de menor porcentaje, el grupo 2, incluye el 17% de las empresas.

Cuadro A1.5. Tamaño de los grupos: dimensión de percepción de obstáculos

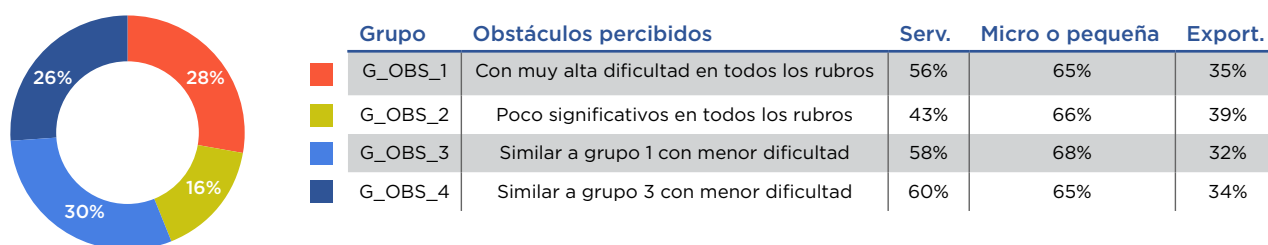
Grupos	No. de casos	Porcentaje
G_OBS_1	223	28%
G_OBS_2	132	16%
G_OBS_3	237	30%
G_OBS_4	206	26%
Total	798	100%

1. *G_OBS_1: obstáculos percibidos como significativos por escasez de personal y alto riesgo.* Este grupo tiene el 28% de las empresas que percibe los siguientes obstáculos como significativos: escasez de personal, alto riesgo, reducido tamaño de mercado, período de retorno de inversión, acceso a financiamiento, insuficiente información sobre tecnologías e infraestructura inadecuada.
2. *G_OBS_2: obstáculos percibidos como poco significativos.* Este grupo tiene el 16% de las empresas que percibe los siguientes obstáculos como poco significativos: escasez de personal, alto riesgo, reducido tamaño de mercado, período de retorno de inversión y acceso a financiamiento.
3. *G_OBS_3: obstáculos percibidos con dificultad alta.* Este grupo tiene el 30% de las empresas que percibe los siguientes obstáculos como de alta dificultad: escasez de personal, alto riesgo, reducido tamaño de mercado, período de retorno de inversión, acceso a financiamiento, insuficiente información sobre tecnologías e infraestructura inadecuada.
4. *G_OBS_4: obstáculos percibidos con dificultad media-alta.* Este grupo tiene el 26% de las empresas que percibe los siguientes obstáculos como de dificultad media-alta: escasez de personal, alto riesgo, reducido tamaño de mercado, período de retorno de inversión, acceso a financiamiento, insuficiente información sobre tecnologías e infraestructura inadecuada.

En la dimensión de percepción de obstáculos, los grupos son muy homogéneos en cuanto al porcentaje de empresas según tamaño y exportadoras (gráfico A1.5). Sin embargo, los grupos que perciben mayores obstáculos (1, 3 y 4) se caracterizan porque la mayoría de sus empresas provienen del sector de servicios.

Gráfico A1.5. Caracterización de los grupos de empresas de la dimensión de percepción de los obstáculos para innovar

Grupos obstáculos percibidos



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de Acuña (2016).

A manera de resumen, se puede concluir de esta primera etapa del análisis del esfuerzo innovador que los grupos de empresas con mayores capacidades internas y de vinculación para innovar y aquellos que muestran los mayores esfuerzos en materia de innovación, están formados principalmente por empresas medianas y grandes, además de exportadoras. Asimismo, el grupo de empresas que innova en todo tipo de innovación (producto, proceso, organizacional y comercial) posee el mayor número de empresas exportadoras. Así, pareciera que el tamaño y capacidad de exportación están relacionados positivamente con el esfuerzo innovador de las empresas costarricenses de los sectores industrial y de servicios.

Resultados de la segunda etapa del análisis del esfuerzo innovador en Costa Rica

Si bien los resultados de la primera etapa del análisis del esfuerzo innovador son relevantes, debe considerarse que en cada análisis multivariado se construyeron los conglomerados de forma independiente para cada dimensión; es decir, sin tomar en cuenta lo que está sucediendo en las demás dimensiones. Dado que conviene tener un análisis de conglomerado que integre todas las dimensiones del esquema 4, este se muestra a continuación. Para eso, primero se presenta un análisis integrado de las seis dimensiones consideradas para explicar el proceso de innovación de las empresas en Costa Rica, y luego, se propone la construcción y descripción de una tipología general de patrones de innovación de las empresas.

En síntesis, se exponen los resultados del análisis multivariado (ACM y de conglomerados) que integra todas las dimensiones consideradas en el estudio. A partir de ese análisis se identifican y caracterizan diferentes patrones de innovación empresarial en Costa Rica.

Como punto de partida cabe indicar que para el análisis fueron consideradas cuatro variables, que se relacionan con las cuatro primeras dimensiones mostradas en el esquema 4; esto es: capacidades internas, capacidades de vinculación, esfuerzos de innovación y resultados obtenidos. La quinta dimensión del esquema 4, percepción de obstáculos, no se consideró directamente en el análisis del proceso integrado de innovación, sino indirectamente como apoyo en la caracterización de los grupos conformados. La totalidad de las variables a considerar en el análisis son cualitativas y por lo tanto todas han sido incluidas en el ACM.

El análisis se realiza en dos etapas. En la primera se emplea el ACM y en la segunda el análisis de conglomerado del proceso de innovación. En la primera etapa se realiza un ACM con las cuatro variables definidas para explicar el proceso de innovación. El objetivo es integrarlas en un único análisis que represente todo el proceso y transformar las variables en una expresión cuantitativa que permita un posterior análisis de conglomerados.

El cuadro A1.6 presenta los seis grupos conformados para explicar los diferentes patrones de innovación de las empresas costarricenses. Como se puede apreciar, el tamaño de los grupos varía entre un máximo del 35% y un mínimo del 11% de la cantidad total de casos.

Cuadro A1.6. Tamaño de los grupos: patrones de innovación

Grupos	No. de casos	Porcentaje
G_TOT1	88	11%
G_TOT2	98	12%
G_TOT3	103	13%
G_TOT4	110	14%
G_TOT5	281	35%
G_TOT6	124	15%
Total	804	100%

Para la caracterización de los grupos según patrones de innovación, se consideraron los resultados de cada una de las dimensiones definidas para medir el proceso de innovación de las empresas (incluyendo la dimensión de percepción de obstáculos), y todas las variables originales incluidas en el análisis multivariado. Es decir, las seis dimensiones del esquema 4.

A continuación se presentan los resultados de la caracterización de los grupos de empresas, que se ordenan del grupo que posee el patrón más alto de innovación al que tiene el patrón más bajo de innovación.

Innovadores con capacidades, esfuerzos y resultados altos (G_TOT5)

Este es el grupo de empresas con mejor patrón de innovación y reúne al 35% de las empresas encuestadas. En este grupo las empresas medianas y grandes representan el 50%. Las empresas de este grupo provienen principalmente del sector de servicios (61%) y poco menos de la mitad son exportadoras (44%). Las empresas cuentan con altas capacidades internas para innovar, así como con altas capacidades de vinculación, principalmente con universidades, proveedores y clientes. Buscan la vinculación para lograr acceso al financiamiento, capacitación, inversión en I+D y un poco menos para asistencia técnica. Los esfuerzos de innovación son altos, en especial en cuanto a I+D, capacitación, así como para la adquisición de TIC y bienes de capital. Los resultados de esos esfuerzos son altos en las innovaciones de producto, organización y comercialización, y medios en las innovaciones de proceso.

Sin embargo, cabe señalar que este grupo de empresas, a pesar de contar con el mayor patrón de innovación en Costa Rica, presentan algunas debilidades importantes en este campo. En especial, invierten relativamente poco en capacitación, cuentan con pocos técnicos y profesionales en términos relativos al total de empleados y tienen poco nivel de vinculación con centros de investigación y laboratorios, así como con entidades financieras. Además, los esfuerzos para innovar en diseño industrial y gestión son relativamente débiles.

En materia de obstáculos a la innovación, es importante señalar que las empresas de este conglomerado parecieran tener una percepción muy negativa sobre el impacto de los siguientes obstáculos a la innovación: la escasez de personal, la inadecuada infraestructura del país, la falta de información sobre tecnologías, el período de retorno de las inversiones, el riesgo para innovar, el acceso al financiamiento y el reducido tamaño del mercado.

Innovadores con capacidades y esfuerzos medio-altos y resultados medios (G_TOT3)

Este grupo de empresas puede considerarse como el segundo en orden de importancia desde la óptica del patrón de innovación. Está compuesto por el 13% de las empresas encuestadas, las cuales son principalmente micro y pequeñas (65%), provienen mayoritariamente del sector de servicios (60%) y cuentan con un porcentaje significativo de empresas exportadoras (41%).

Sus capacidades internas y de vinculación se pueden considerar como media-altas. En cuanto a la vinculación por objetivos, estas empresas muestran capacidades de vinculación altas, principalmente en financiamiento, capacitación e I+D. Igualmente los esfuerzos de innovación son medio-altos en I+D, capacitación y adquisición de TIC y bienes de capital. Los resultados de las innovaciones son de nivel medio en todos los tipos de innovación. Finalmente, en materia de obstáculos este grupo de empresas tiene una percepción muy similar a la del grupo G_TOT5, que reúne las empresas con mejor patrón de innovación en el país.

Innovadores con capacidades medias, esfuerzos medio-altos y resultados altos (G_TOT4)

Este conglomerado agrupa al 14% de las empresas encuestadas, las cuales provienen principalmente del sector industrial (53%), son predominantemente micro y pequeñas empresas (71%) y solo un poco menos del tercio de ellas exporta.

Sus capacidades internas y de vinculación son medianas, mientras que sus esfuerzos de innovación son medio-altos en materia de I+D, capacitación y adquisición de TIC y bienes de capital. En cuanto a los resultados de innovación, estos se pueden considerar altos en innovaciones de producto y comercialización, y medianos en innovaciones de proceso y organización.

En materia de obstáculos este grupo de empresas tiene una percepción muy similar a la de los dos grupos anteriores, y destacan los obstáculos en materia de financiamiento, recursos humanos y vinculación con centros de investigación, laboratorios, etcétera.

Innovadores con capacidades bajas, esfuerzos y resultados medios (G_TOT1)

En este grupo de empresas se reúne el 11% de las empresas industriales y de servicios. Proviene principalmente del sector servicios (52%), son empresas de tamaño pequeño (65% son micro y pequeñas) y solo el 30% de ellas exporta.

Sus capacidades internas y de vinculación son bajas, mientras que sus esfuerzos de innovación se pueden considerar como medios en I+D, capacitación y adquisición de bienes de capital y TIC. Igualmente, los resultados en todos los tipos de innovación son la mitad de los obtenidos en otros grupos de empresas con mayor perfil innovador.

En materia de obstáculos este grupo de empresas tiene una percepción muy similar a la del grupo G_TOT5 que incluye las empresas con mejor patrón de innovación en el país.

Innovadores con capacidades y esfuerzos bajos y resultados medios (G_TOT2)

Este grupo incluye el 12% de las empresas del sector industrial y de servicios, las cuales no cuentan con muchas empresas exportadoras (29%), son mayoritariamente empresas micro y pequeñas (85%) y provienen del sector de servicios en su mayoría (59%).

En cuanto a las capacidades internas y de vinculación, estas son bajas y media-bajas, respectivamente. Sus esfuerzos de innovación se pueden considerar medio-bajos en comparación con otros conglomerados obtenidos del análisis taxonómico, en especial los esfuerzos en I+D y adquisición de bienes de capital y TIC.

Los resultados en innovación son de nivel medio en todos los tipos de innovación: producto, proceso, organizacional y comercial. En materia de obstáculos este grupo de empresas tiene una percepción muy similar a la de los grupos anteriormente comentados.

Innovadores con capacidades y esfuerzos nulos o bajos y resultados medio-bajos (G_TOT6)

Este es el grupo con menor perfil innovador en Costa Rica. Está integrado por el 15% de las empresas encuestadas, de las cuales solo el 20% son exportadoras, el 83% son micro y pequeñas empresas y en su mayoría provienen del sector de manufactura (56%).

Las capacidades internas de las empresas de este conglomerado son nulas y sus capacidades de vinculación bajas. Los esfuerzos de innovación son nulos, mientras que los resultados de innovaciones en todos los tipos son bajos. En materia de obstáculos a la innovación este grupo de empresas tiene una percepción muy similar a la del grupo G_TOT5 que incluye las empresas con mejor patrón de innovación en el país.

A manera de conclusión, a partir del análisis se puede afirmar que los grupos de empresas que tienen mayores capacidades internas, mayores capacidades de vinculación para innovar y muestran mayores esfuerzos en materia de innovación, están formados principalmente por empresas medianas y grandes, así como exportadoras. Además, el grupo de empresas que innova en todo tipo de innovación (producto, proceso, organizacional y comercial) posee el mayor número de empresas exportadoras. De esta manera, se refuerza el hallazgo de la primera etapa del análisis taxonómico, dado que el tamaño y la capacidad de exportación están relacionados positivamente con el esfuerzo innovador de las empresas costarricenses de los sectores industrial y de servicios.

Anexo 2. Instrumentos empleados en Costa Rica para promover la innovación

Cuadro A2.1. Instrumentos empleados en Costa Rica para promover la innovación

	Propósito	Tipo de instrumento	Nombre del fondo	Grupo meta	Institución a cargo	Estatus	Diseño
1	Apropiación de CTI	Subsidio para actividades que posicionan la CTI en la sociedad	Fondo de Incentivos - Subsidio a actividades de apropiación de la CTI	Personas y organizaciones que desempeñan un papel en el SNI	MICITT	Viejo	Oferta
2	Apropiación de CTI	Subsidio para actividades que posicionan la CTI en la sociedad	Dirección de Innovación - Producción de videos y eventos	Sociedad civil	MICITT	Nuevo	Oferta
3	Apropiación de CTI	Subsidio para actividades que posicionan la CTI en la sociedad	Día Nacional de la CTI	Sociedad civil	MICITT	Viejo	Oferta
4	Apropiación de CTI	Premio para generar un efecto de demostración	Fondo de Incentivos - Premios para difusión de la CTI	Periodistas	MICITT	Viejo	Oferta
5	Apropiación de CTI	Premio para generar un efecto de demostración	Premios para la Investigación Científica y Tecnológica: Premio Nacional de Ciencia; Premio Nacional de Tecnología; Premio TWAS; Premio Nacional al Mérito Civil	Investigadores	MICITT	Viejo	Oferta
6	Apropiación de CTI	Premio para generar un efecto de demostración	Premio a la Innovación: Premio a la Excelencia	Empresas	MICITT	Viejo	Oferta
7	Desarrollo del recurso humano para CTI	Subsidio para atracción de talento en CTI que ya ha sido formada (diáspora y extranjeros)	PINN subcomponente 2.2	Investigadores, académicos y profesionales que viven en el exterior	MICITT	En diseño	Oferta
8	Desarrollo del recurso humano para CTI	Subsidio para atraer de talento en CTI (diáspora y extranjeros)	Fondo de Incentivos - Visitas cortas de expertos internacionales a Costa Rica	Investigadores, académicos y profesionales que viven en el exterior	MICITT	Viejo	Oferta
9	Desarrollo del recurso humano para CTI	Subsidio para visitas al extranjero	Fondo de Incentivos - Asistencia a eventos científicos en el extranjero	Investigadores, profesionales y académicos	MICITT	Viejo	Oferta
10	Desarrollo del recurso humano para CTI	Becas para estudio de carreras de CTI	PINN 2.1 - Becas de posgrado en CTI	Estudiantes graduados	MICITT	Nuevo	Oferta

	Propósito	Tipo de instrumento	Nombre del fondo	Grupo meta	Institución a cargo	Estatus	Diseño
11	Desarrollo del recurso humano para CTI	Becas para estudio de carreras de CTI	Fondo de riesgo para la investigación (Forinves), becas de posgrado en CTI para investigadores	Estudiantes con planes de trabajar en investigación	CONICIT	Inactivo	Oferta
12	Desarrollo del recurso humano para CTI	Becas para estudio de carreras de CTI	Fondo de Incentivos - becas de grado y posgrado	Estudiantes	MICITT	Viejo	Oferta
13	Desarrollo del recurso humano para CTI	Becas para estudio de carreras de CTI	Fondo de Incentivos - Becas para la formación de profesionales que trabajan en empresas en I+D+i	Profesionales que trabajan en el sector privado	MICITT	Inactivo	Oferta
14	Desarrollo del recurso humano para CTI	Becas para estudio de carreras de CTI	PINN 2.3 - Calificación profesional a nivel técnico en áreas afines a la CTI	Trabajadores con calificaciones técnicas en CTI	MICITT	Nuevo	Oferta
15	Desarrollo del recurso humano para CTI	Becas para estudio de carreras de CTI	FINADE - formación empresarial	Investigadores, profesionales y académicos	MEIC / Secretaría Técnica del SBD	Inactivo	Oferta
16	Desarrollo del recurso humano para CTI	Becas para estudio de carreras de CTI	INA - Capacitación y formación (en general y para el sector de turismo) y becas para microempresarios	Empresas	INA	Inactivo	Oferta
17	Desarrollo del recurso humano para CTI	Cofinanciamiento de la educación en CTI	Aula Móvil - Formación a estudiantes universitarios fuera de la Gran Área Metropolitana (GAM)	Estudiantes universitarios	MICITT	Inactivo	Oferta
18	Desarrollo del recurso humano para CTI	Cofinanciamiento de la educación en CTI	Fondo de Incentivos - Colegios científicos	Estudiantes de colegio	MICITT	Inactivo	Oferta
19	Desarrollo del recurso humano para CTI	Actividades para estimular la vocación en CTI	Fondo de Incentivos - Organización de eventos que estimulan vocaciones en CTI	Estudiantes	MICITT	Viejo	Oferta
20	Desarrollo del recurso humano para CTI	Actividades para estimular la vocación en CTI	Dirección de Capital Humano para la Ciencia y Tecnología - Organización de eventos que estimulan vocaciones en CTI	Estudiantes	MICITT	Viejo	Oferta
21	Desarrollo del recurso humano para CTI	Actividades para estimular la vocación en CTI	Fondo de Incentivos para la participación en eventos que estimulan vocaciones en CTI	Estudiantes	MICITT	Viejo	Oferta
22	Desarrollo del recurso humano para CTI	Actividades para estimular la vocación en CTI	Dirección de Innovación - Innovación Joven	Estudiantes	MICITT	Viejo	Oferta
23	Investigación y desarrollo experimental	Incentivo salarial para investigadores	Fondo de Incentivos - Régimen de Promoción del Investigador	Investigadores	MICITT	Nuevo	Oferta

	Propósito	Tipo de instrumento	Nombre del fondo	Grupo meta	Institución a cargo	Estatus	Diseño
24	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de infraestructura, equipos, recurso humano y operación de proyectos	Fondo de Incentivos - Fortalecimiento de unidades y centros	Centros de investigación	MICITT	Nuevo	Oferta
25	Investigación y desarrollo experimental	Instrumentos para investigación y desarrollo	Forinves - Construcción y equipamiento de varios laboratorios	Laboratorios críticos para el sistema de calidad	CONICIT	Inactivo	Oferta
26	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Fondo de Incentivos - Proyectos de investigación	Investigadores	MICITT	Inactivo	Oferta
27	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Fondo de Investigación e Innovación Tecnológica - Investigación en el sector salud	Investigadores en salud	CONICIT	Inactivo	Oferta
28	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Forinves - Proyectos de Investigación y Desarrollo Experimental	Investigadores en instituciones públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales (ONG)	MICITT	Activo	Oferta
29	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	FINADE - Investigación y Desarrollo	Empresas	CAJA	Activo	Oferta
30	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Consejo Nacional de Rectores (CONARE) - Investigación colaborativa entre universidades / Sistema interuniversitario	Investigadores en universidades públicas	CONICIT	Activo	Oferta
31	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Universidad de Costa Rica (UCR) Investigación	Investigadores en universidades públicas	MEIC / Secretaría Técnica del SBD	Inactivo	Oferta
32	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Universidad Nacional (UNA) Investigación	Investigadores en universidades públicas	MICITT	Activo	Oferta
33	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Tecnológico de Costa Rica (TEC) Investigación	Investigadores en universidades públicas	MICITT	Nuevo (reactivado con nuevo diseño)	Oferta
34	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Universidad Estatal a Distancia (UNED) Investigación	Investigadores en universidades públicas	MICITT	Nuevo	Oferta
35	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Universidad Técnica Nacional (UTN) Investigación	Investigadores en universidades públicas	MEIC / Secretaría Técnica del SBD	Inactivo	Oferta
36	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Ministerio de Agricultura y Ganadería / Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)	Investigadores públicos en el campo agrícola	INA	Inactivo	Oferta

	Propósito	Tipo de instrumento	Nombre del fondo	Grupo meta	Institución a cargo	Estatus	Diseño
37	Investigación y desarrollo experimental	Financiamiento de proyectos de investigación	Investigación del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)	Investigadores públicos en ambiente	MICITT	Activo	Oferta
38	Innovación	Financiamiento de iniciativas para articular el sistema de innovación	Dirección de Innovación - Portal de Innovación	Estudiantes, emprendedores, investigadores, diseñadores e instituciones del SNI	Banco Popular	Inactivo	Oferta
39	Innovación	Financiamiento para proyectos de transferencia tecnológica	Fondo de Incentivos - transferencia y servicios	Investigadores, diseñadores, emprendedores y empresarios	MICITT	Nuevo	Oferta
40	Innovación	Financiamiento para proyectos de transferencia tecnológica	Dirección de Innovación - Innovación de Base Tecnológica	Entidades públicas y ONG	Ministerio de Cultura y Juventud	Nuevo	Oferta
41	Innovación	Financiamiento para proyectos de transferencia tecnológica	FINADE - Innovación y transferencia tecnológica	Empresas con actividades de investigación basadas en la innovación	Instituto Nacional de las Mujeres (INAMU)	Viejo	Oferta
42	Innovación	Financiamiento para proyectos de innovación tecnológica	ProPyME (Fondo de Incentivos - innovación tecnológica de PyME)	PyME	MICITT	Inactivo	Oferta
43	Innovación	Financiamiento para proyectos de innovación	Fodemipyme - transferencia para apoyo a MiPyME en I+D+i	PyME	MICITT	Nuevo	Oferta
44	Innovación	Financiamiento para proyectos de innovación	PINN 1.2 - desarrollo tecnológico e innovación de PyME	PyME	MICITT	Inactivo	Oferta
45	Innovación	Financiamiento para proyectos de innovación	Fondo para el Fomento Audiovisual y Cinematográfico (El Fauno)	Artistas y emprendedores	MICITT	Inactivo	Oferta
46	Innovación	Financiamiento para proyectos de innovación	Fondo Fomujeres - Proyectos de innovación	Empresarias	MICITT	Inactivo	Oferta
47	Innovación	Cofinanciamiento para modernización	Fondo de Incentivos - gestión tecnológica para la modernización	Sectores agrícola e industrial	Hacienda	Inactivo	Oferta
48	Innovación	Cofinanciamiento para modernización	PINN 1.1 - certificación de estándares internacionales	PyME	MICITT	Inactivo	Oferta
49	Innovación	Acompañamiento en innovación y transferencia tecnológica	INA - Programa de Fomento a la Cultura Emprendedora, información y divulgación	Empresas	COMEX	Activo	Oferta
50	Innovación	Subsidios para estimular mercado financiero	Fondo de Incentivos - capital de riesgo para empresas de base tecnológica	Empresas	MICITT	En diseño	Oferta

	Propósito	Tipo de instrumento	Nombre del fondo	Grupo meta	Institución a cargo	Estatus	Diseño
51	Innovación	Subsidios para crear espacios propicios para la innovación	Fondo de Incentivos - parques tecnológicos	Empresas	MEIC / Secretaría Técnica del SBD	Inactivo	Oferta
52	Innovación	Estimulación de demanda de la innovación a través de compras públicas	Compras del Estado relacionadas a la innovación	Empresas	INA	Inactivo	Demanda
53	Innovación	Incentivos fiscales	Exenciones para empresas que invierten en I+D+i y están en zonas francas	Empresas	COMEX	Activo	Oferta
54	Innovación	Subsidios para el emprendimiento	PINN 1.3 - emprendimiento de base tecnológica	Emprendimientos de base tecnológica	MICITT	En diseño	Oferta
55	Innovación	Subsidios para el emprendimiento	FINADE - capital semilla y capital de riesgo	Emprendimientos	Sistema de Banca para el Desarrollo	Inactivo	Oferta
56	Innovación	Subsidios para el emprendimiento	INA - Programa de Fomento a la Cultura Emprendedora, información y divulgación	Emprendimientos	INA	Inactivo	Oferta

Fuente: Elaboración propia con base en cifras del MICITT.

Anexo 3. Programas para apoyar la innovación impulsados por el MICITT: PINN y ProPyME

A través de dos programas, el MICITT apoya la innovación por parte de las micro, pequeñas y medianas empresas costarricenses: (i) el Programa de Innovación y Capital Humano para la Competitividad (PINN) y (ii) el Fondo de Innovación que financia el Programa de Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa (ProPyME).

El PINN, creado en 2014, busca fortalecer y apoyar el crecimiento de la productividad del país mediante el apoyo a las actividades de formación de capital humano avanzado y de innovación, en áreas estratégicas de los sectores productivos costarricenses, sean PyME o no. Los recursos se utilizan específicamente para becas de posgrado, actualizaciones profesionales y atracción de talentos, y también para apoyar a las empresas con recursos no reembolsables para que lleven a cabo proyectos de innovación empresarial.

El PINN cuenta con dos componentes: el de desarrollo de capacidades empresariales para la competitividad y el de capital humano avanzado para la competitividad. Por medio del primer componente, se otorgan ayudas financieras complementarias y no reembolsables para que las empresas de las áreas estratégicas definidas por el MICITT puedan acceder a servicios orientados a mejorar sus prácticas productivas, de gestión empresarial, de innovación y de cumplimiento de normas internacionales en materia de calidad, producción limpia y seguridad industrial. Durante el período 2014-16, 60 empresas se han beneficiado por medio de este componente con un presupuesto aproximado de US\$4 millones. Para tener acceso a estos recursos, las PyME deben estar inscritas y certificadas por el MEIC.

El segundo componente del PINN toma en cuenta que, para apoyar la innovación en el sector productivo de cualquier país, se requiere la mejora sustancial del capital humano. El objetivo de este componente es atender a las necesidades de capital humano avanzado, de alto nivel, para implementar actividades de innovación en las empresas y, al mismo tiempo, ofrecer mejores condiciones de entorno que permitan atraer nuevas inversiones de alto valor agregado en las áreas estratégicas definidas por el MICITT. Durante el período 2014-16, este segundo componente ha apoyado a 240 costarricenses para que realicen estudios de maestría y doctorado en ciencias e ingenierías, tanto en Costa Rica (107) como en el exterior (133). En ese mismo período, el MICITT ha desembolsado la suma de US\$5,4 millones en este componente.

Mediante el segundo programa de apoyo a la innovación (ProPyME), creado en 2003, el MICITT ayuda a las PyME costarricenses, debidamente inscritas en el MEIC,⁵⁴ para que desarrollen proyectos de investigación, desarrollo de procesos y productos, proyectos de patentes de invención, transferencia tecnológica, desarrollo de capital humano y servicios tecnológicos. Durante el período 2014-16, por medio de este programa se ha apoyado a 28 empresas para obtener certificaciones y normas, a 32 empresas para la adaptación del producto a la demanda internacional y a cinco para la diversificación y profundización de los canales de comercialización. Lo anterior se hizo con un presupuesto anual de US\$1,5 millones.

Es importante señalar que tanto en el caso del PINN como de ProPyME, el apoyo no reembolsable es del 80% del valor total del proyecto, con lo cual el subsidio que recibe la empresa es importante pero parcial. De esta forma se espera que la empresa asuma también parte del riesgo del proyecto en el cual desea participar.

⁵⁴ Deben estar inscritas en el registro de la Dirección General de Micro, Pequeña y Mediana Empresa (DIGEPYME) del MEIC. Para eso, la empresa solo debe llenar un formulario con cierta información estadística.