

Innovación en las empresas del sector agropecuario de Costa Rica

Innovation in the Firms of the Agricultural Sector of Costa Rica

Jeffrey Orozco Barrantes¹

 <https://orcid.org/0000-0003-4854-6013>

Keynor Ruiz Mejías²

 <https://orcid.org/0000-0003-1731-7832>

Fecha de recibo: 4 de marzo 2022; **Fecha de corrección:** 29 de agosto, 2022;
Fecha de aceptación: 5 de setiembre, 2022

Resumen

En este artículo se analizan los procesos de innovación en el sector agropecuario, recurriendo a comparaciones con el sector manufacturero y al sector servicios, en temas relevantes. El problema de estudio se definió a partir de la siguiente pregunta: ¿qué características tienen los procesos de innovación en el sector agropecuario de Costa Rica? La información proviene de indicadores generados en distintas encuestas de innovación en el país, con énfasis en la última que se realizó en 2019. Esas encuestas se elaboran a partir de una metodología de muestreo simple al azar, el cual fue realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) sobre la base del directorio de establecimientos en los distintos sectores. Entre los hallazgos sobresale que existen pocas empresas en el sector con innovaciones significativas pero que, en general, esas que han impulsado innovaciones logran impactos positivos en varios aspectos del desempeño. También se concluye que, aunque hay políticas para fomentar la innovación en el sector, los alcances han sido insuficientes, pues persiste una serie de barreras que limitan los procesos para lograr innovaciones. Algunas de las barreras identificadas tienen que ver con deficiencias del sector financiero, pero hay otras limitaciones en el tipo de interacción con distintos actores del sistema.

Palabras clave: encuesta económica, innovación científica, política gubernamental, sistema de innovación, sector público.

Abstract

This article analyzes the innovation processes in the agricultural sector, using comparisons with the manufacturing sector and the service sector, on relevant issues. The study problem was defined based on the following question: what are the main characteristics of the innovation processes in the agricultural sector of Costa Rica? The information comes from indicators generated in different innovation surveys in the country, with emphasis on the last one that was carried out in 2019. These surveys are drawn up from a simple random sampling methodology, which was

- 1 Se desempeña como profesor e investigador en el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE), de la Universidad Nacional. Doctor en Economía de la Innovación por la Universidad de Aalborg.
- 2 En la actualidad trabaja como profesor e investigador en el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE), de la Universidad Nacional. Doctor en Economía de la Innovación por la Universidad de Aalborg.



carried out by the National Institute of Statistics and Censuses (INEC), based on the directory of establishments in the different sectors. One of the findings is that there are few companies in the sector with significant innovations, but in general, those that have promoted innovations achieve positive impacts in various aspects of performance. It is also concluded that although there are policies to promote innovation in the sector, the scope has been very limited, since a series of barriers persist limiting the processes to achieve innovation. Some of the barriers identified have to do with deficiencies in the financial sector, but others are related to limitations in the type of interactions with different actors in the system.

Key Words: economic survey, scientific innovation, public policy, innovation system, public sector.

1. Introducción

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), desde hace varios años, coordina un gran esfuerzo por generar indicadores de ciencia, tecnología e innovación (CTI). En la materia “Uno de los instrumentos que se ha desarrollado es la Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación³; esfuerzo en el que participan varias entidades de los sectores gubernamental, universitario y empresarial. Publica los resultados principales” (Orozco y Ruiz, 2016, p. 3). El CINPE ha sido parte fundamental del proceso, pues desarrolla la Encuesta Nacional de Innovación dirigida al sector empresarial. En el presente documento se hace uso de los indicadores generados con la última encuesta disponible para el sector agropecuario, publicada en el año 2019 y que arroja datos para los años 2017 y 2018. El objetivo es generar conocimiento sobre algunas características de los procesos de innovación en las empresas agropecuarias, con lo que es posible identificar rasgos fundamentales de las dinámicas de innovación en el sector. A partir del análisis de los datos se pretende también recabar indicios de cómo mejorar aspectos fundamentales del sistema de innovación del país, que puedan contribuir a facilitar los procesos de innovación en dicho sector. En algunos indicadores se analiza comparativamente el sector agropecuario con los de industria manufactura y servicios del país.

En la siguiente sección se desarrolla un marco teórico. Se parte de una taxonomía de la innovación y de un análisis de los enfoques de sistemas de innovación. En la tercera sección se hace un análisis de las dinámicas de innovación de las empresas del sector a partir de una serie de indicadores que responden a las siguientes preguntas generadoras: ¿Hay innovación de las empresas? (sección 3.1); ¿Cómo se financia la innovación en las empresas del sector? (sección 3.2); ¿Qué características tienen las empresas con mayores niveles de innovación?; ¿Qué características tiene la mano de obra contratada en los sectores?; ¿Qué aspectos del sistema de innovación facilitan y cuáles entorpecen los procesos de innovación de las empresas? (sección 3.3). Concluimos con algunas recomendaciones (sección 4).

La información proviene de indicadores generados en distintas encuestas de innovación en el país, con énfasis en la última, llevada a cabo en 2019. Esas encuestas se elaboran a partir de una metodología de muestreo simple al azar, el cual fue realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas

3 <https://www.micit.go.cr/micitt/publicaciones/informes-indicadores-ciencia-y-tecnologia>



y Censos (INEC) sobre la base del directorio de establecimientos en los distintos sectores. Entre los hallazgos sobresale que hay pocas empresas en el sector con innovaciones significativas, pero que, en general, esas que han impulsado innovaciones logran impactos positivos en varios aspectos del desempeño. También se concluye que, aunque hay políticas para fomentar la innovación en el sector, los alcances han quedado cortos, pues persiste una serie de barreras que limitan los procesos para lograr innovaciones. Algunas de las barreras identificadas tienen que ver con deficiencias del sector financiero, pero hay otras referidas al tipo de interacciones con distintos actores del sistema.

2. Marco teórico⁴ y metodológico

Marco teórico

Ha sido argumentado por varios autores que la innovación es un elemento crucial para el desempeño y competitividad, y que es de gran relevancia tanto para las empresas como para los sistemas económicos como un todo (Benneworth & Charles, 2004). La innovación es un proceso interactivo. Por eso, según lo establecen los enfoques de sistemas de innovación, los resultados dependen de las relaciones entre los diferentes actores (empresas, organizaciones, sectores). Son también de relevancia las interacciones entre los distintos actores con el marco institucional existente⁵, en los niveles sectoriales, regionales o nacionales (Johnson & Lundvall, 2003).

Se pueden identificar distintos tipos de innovación. También es posible identificar distintas condiciones bajo las que se impulsan y desarrollan las innovaciones. Como lo argumenta OCDE (2018), la innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado, incluyendo una posible combinación de ambos, pero considerando que debe diferir significativamente de los productos o procesos anteriores. Edquist (1997) afirma que las innovaciones son nuevas creaciones con relevancia económica, tanto las que son absolutamente nuevas como las que solo son recombinaciones de elementos existentes. Es importante destacar que la innovación es el resultado de procesos continuos de aprendizaje, y que son importantes las etapas de búsqueda y exploración que dan cabida a nuevos productos, nuevas técnicas, nuevas formas de organización, cambios institucionales y nuevos mercados (Lundvall, 1992).

Se pueden utilizar distintos parámetros para caracterizar las innovaciones. La naturaleza continua –o discontinua– de los procesos de innovación es una opción. También pueden analizarse de acuerdo a la magnitud de los impactos que generan. Este último parámetro establece en la taxonomía la posibilidad de innovaciones radicales o incrementales. Las primeras son leves cambios y mejoras, pero que tienen impactos en la eficiencia del sistema productivo y que van incorporando continuamente cambios en los procesos, en la organización y comercialización o en el producto o

4 Un marco teórico similar se utilizó en Orozco y Ruiz (2016), pero en este se incorporan algunos elementos adicionales. Los nombres de cuadros son similares a los de ese estudio, pero este documento involucra datos de encuestas más recientes.

5 Por “instituciones” se entienden todas aquellas normas, reglas, leyes, costumbres y hábitos que regulan la interacción entre los actores de un sistema. “Marco institucional” hace referencia a ese marco regulatorio que permite, facilita, potencia o inhibe las interacciones.

servicio. Las innovaciones radicales son acciones completamente diferentes a las previas y pueden ser cambios revolucionarios en la tecnología u otros aspectos (Orozco et al., 2016).

Schumpeter entendía la innovación como “la posibilidad de producir una nueva mercancía o bien, producir una mercancía ya existente, pero de una forma nueva por medio de la apertura a una nueva oferta de materiales e insumos, por medio de la reorganización de la industria, etc.” (Schumpeter, 1934:132). También hacía hincapié en los diferentes tipos de innovación distinguiendo las innovaciones de producto y proceso, considerando así “la introducción de un nuevo producto o una nueva característica en el mismo” o “la introducción de un nuevo método de producción o a nuevas formas de manejar una mercancía comercialmente” (Schumpeter, 1934:66).

Para generar una taxonomía de las innovaciones, se pueden usar varias formas de analizarlas. Hay distintos tipos de innovaciones, esto es, las tecnológicas, que incluyen aquellas de productos y servicios y las que son de procesos; también están las no tecnológicas, que se refieren a las innovaciones organizacionales y a las que se hacen en temas de comercialización. De acuerdo con la magnitud las innovaciones, pueden ser radicales o incrementales⁶. También es relevante saber para quién es novedosa una innovación, esto es, si va dirigida a la empresa, al mercado nacional o a los mercados internacionales (Orozco, 2010).

Son indispensables los esfuerzos coordinados de diferentes actores para lograr innovaciones; también es necesaria la integración de actividades a través de funciones especializadas, y de la integración de áreas de conocimiento y contextos de aplicación, como lo afirma Lam (2012). La innovación debe verse como un proceso, resultado de la interacción e integración del conocimiento y del esfuerzo de diferentes actores (Ruiz et al., 2017).

El enfoque de sistemas de innovación (SI) incluye en el análisis a actores, organizaciones y marco institucional, además de incluir a las industrias y las empresas, en el tanto esas otras entidades juegan un papel de primera línea en la generación de conocimiento, sobre todo cuando logran interactuar adecuadamente entre ellas (Freeman, 1987; Lundvall, 1992 y 2010; Nelson 1993). Edquist (1997: 14) define un sistema de innovación como “*todos los factores económicos, sociales, políticos, organizacionales y otros importantes que tienen influencia en el desarrollo, difusión y uso de innovaciones*”. Una ventaja del enfoque de sistemas de innovación es que estudia la innovación no solo como un producto final; al contrario, la ve como el resultado de la gestión de conocimiento y, por consiguiente, como la creación de capacidades y competencias (Ruiz, 2007).

En términos de impacto, la innovación es de marcada importancia en las estrategias de crecimiento económico y competitividad de los países. La innovación puede impulsar mejoras y cambios en los productos y en las formas de producirlos, así como las competencias y capacidades de las personas trabajadoras (Rosenberg, 2004).

6 El *Manual de Oslo* (OECD, 2018) con guías para la recolección y presentación de información de innovación cambia el concepto y usa solo dos categorías (“producto” y “proceso”), reorganizando las otras en esas dos e incorporando la noción de qué tan significativo es el cambio respecto a los productos o procesos anteriores. Pero la información de la encuesta al sector agropecuario se había recogido con los manuales previos.

Von Hippel (2005) argumenta que parte de los beneficios de la innovación provienen del involucramiento de los actores en la generación de las innovaciones, y que esto se da aunque los beneficios no sean económicos. Hay distintos objetivos a los que pueden contribuir las innovaciones, entre los que resaltan algunos. como la reducción de costos de producción, que podrían lograrse con una nueva tecnología o con mejoras de los procesos productivos o también con modificaciones en la organización del trabajo o con esfuerzos para conquistar nuevos mercados (Ruiz et al., 2017). Es importante evaluar entonces qué ámbitos del desempeño se benefician con la introducción de innovaciones en las empresas (Orozco, 2010). A nivel de país, la innovación puede ayudar a fortalecer mecanismos de competencia que no sean espurios, en el sentido de depender de bajos salarios o subsidios o manipulación del tipo de cambio, lo que se logra con la creación de conocimientos y el desarrollo de habilidades y capacidades competitivas (Fajnzylber, 1988; Jaramillo et al., 2001). Las innovaciones también pueden abrir espacios para el uso y explotación de los recursos naturales, pero evitando la degradación (Sutcliffe, 1995; Jaramillo et al., 2001). La innovación, finalmente, puede contribuir al incremento sistemático de su producción y puede aportar a mejorar los niveles salariales sin afectar la competitividad del país (OECD, 2006).

Marco metodológico

El presente estudio utiliza principalmente información de la encuesta nacional de innovación que se aplicó a empresas del sector agropecuario en el año 2019. En el marco de dicha encuesta se prepara un cuestionario que presenta variables y preguntas comparables con otras encuestas de innovación, especialmente porque este cuestionario tiene como base el *Manual de Oslo*, el *Manual de Frascati* y el *Manual de Bogotá*, pero también incorpora las experiencias de algunos países latinoamericanos en lo referente a estudios de innovación en el ramo de la agricultura.

Las actividades seleccionadas del sector agricultura concentran una población total de 2 738 empresas, conformadas por pequeñas (73%), medianas (19%) y grandes (7%). Para el cálculo de la muestra se utilizó un diseño de muestreo simple al azar, el cual fue realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) sobre la base del directorio de establecimientos de los sectores mencionados. La respuesta efectiva de la encuesta fue de 365 observaciones, sobre las cuales se presenta la información de los siguientes apartados. A partir de la base de datos respectiva, se prepararon los cuadros y gráficos que utilizamos para hacer el análisis en el documento.

3. Rasgos relevantes de las empresas considerando la innovación

Una característica fundamental de las empresas estudiadas en el sector agropecuario es que la vasta mayoría (más del 90%) son pequeñas, o sea, conformadas por entre uno y diez trabajadores, mientras que las medianas y grandes son un porcentaje ínfimo. Eso limita los volúmenes de inversión que se pueden hacer, al menos de forma individual, y lleva a la necesidad de interacción con otros actores del sistema. La enorme mayoría (94,8%) de las empresas del sector agropecuario no cuenta con capital extranjero.

Casi la totalidad de empresas pequeñas son de capital nacional, pero cerca del 9% de las medianas y más del 27% de las grandes se respalda en capital extranjero. Las que cuentan con capital extranjero podrían estar ligadas también a otros actores en el ámbito internacional.

Los principales países de origen del capital extranjero en el sector agropecuario son Estados Unidos, Europa, Colombia y Centroamérica en los años 2013 y 2014; pero entra a jugar también Venezuela en los datos de 2017-2018. México y otros países latinoamericanos desaparecen de la lista de países desde los cuales surge inversión en las empresas en la última encuesta.

Cerca de la mitad de las empresas del sector (48,2%) vende por medio de intermediarios; la mitad vende directamente dentro del país y muy pocas exportan directamente. El pago de la planilla es cercano al 30% de las ventas en todos los segmentos de tamaño de las empresas, pero es ligeramente mayor en las empresas grandes (34,5%).

3.1 Innovación en las empresas del sector

El porcentaje de empresas que logra innovaciones en el sector es menor (36,2%) que en la encuesta anterior (59,5%). La cultura de innovación no parece tan arraigada para muchas empresas del sector, o prevalecen barreras que les impiden innovar. La información muestra que las empresas agrícolas que hacen cambios o mejoras no son tantas como en los otros sectores; pese a ello, al identificar la situación de las empresas sí se denota un esfuerzo importante por parte de las que han realizado alguna innovación (ver cuadro 1).

Cuadro 1.

Empresas agropecuarias innovadoras respecto al total de empresas, según tipo de innovación 2013-2014 y 2017-2018

Tipo de innovación	Porcentaje de empresas	
	2013-2014	2017-2018
Cualquier tipo de innovación	59,5	36,2
Innovación de producto/servicio	28,3	20,3
Innovación de proceso	43,4	23,8
Innovación organizacional	13,5	6,8
Innovación en comercialización	6,8	7,9

Nota: Valores respecto al total de 311 empresas entrevistadas en 2013-2014 y respecto al total de 365 empresas entrevistadas en 2017-2018.

Los valores de 2013-2014 ya están corregidos con el cálculo actualizado.

Para hacer una comparación, según los datos de las encuestas equivalentes en el sector servicios del país, el porcentaje de empresas que hace cualquier tipo de innovación es de 88,7%, y en el sector manufacturero es de 81,5%. No se ha profundizado en las causas de esos niveles tan bajos de empresas innovadoras en el sector agropecuario, pero una posible hipótesis es que en ese sector muchas de las innovaciones se hacen en otros eslabones de la cadena, como en la parte de generación de maquinaria y equipo o en insumos, incluyendo semillas.

Por lo general, las innovaciones impulsadas en el sector no son novedosas para los mercados internacionales, aunque sí ocurre para un bajo porcentaje de las empresas (cuadro 2). La mayoría son novedosas para las empresas nacionales y el mercado nacional. Se puede tratar más bien de prácticas de introducción de conocimiento o tecnologías preexistentes; esto refuerza la hipótesis planteada más arriba de que muchas de las innovaciones en el sector se dan en otros eslabones y las empresas lo que hacen es incorporar esos cambios o mejoras en sus procesos productivos.

Cuadro 2.

Empresas agropecuarias innovadoras por tipo de innovación según destino. 2017-2018 –Porcentajes de empresas–

Tipo de innovación	Destino		
	Empresa	Mercado nacional	Mercado internacional
Innovación de producto/servicio	73,0	32,4	4,1
Innovación de proceso	69,0	34,5	2,3
Innovación organizacional	88,0	44,0	0,0
Innovación en comercialización	41,4	58,6	10,3

Nota: Valores respecto al total de 132 empresas que realizaron algún tipo de innovación en 2017-2018.

Los porcentajes más grandes de innovación en el sector agropecuario se centran en los procesos, con automatización de procesos u otro tipo de mejoras, pero sí hay esfuerzos en cerca del 27% de las empresas para lograr innovaciones de productos (figura 1).

Figura 1

Distribución de innovaciones más importantes reportadas por las empresas agropecuarias 2017-2018



Nota: Valores con respecto a las 132 empresas que realizaron algún tipo de innovación durante 2017-2018.

3.1.1 Obstáculos a la innovación

Desde el enfoque de sistemas de innovación se pueden identificar factores que obstaculizan la innovación a diferentes niveles. Por lo general se estudian los factores empresariales o microeconómicos, los de mercado o mesoeconómicos, y los macroeconómicos o meta. Del cuadro 3 se desprende que el tipo de barreras tiende a diferir según el tamaño de las empresas. Este es un dato interesante, porque llevaría a la necesidad de especificar políticas no solo por tipo de sector y zonas geográficas, sino también por el tamaño de la empresa, como se sugiere en Orozco (2010). Para altos porcentajes de las empresas pequeñas y medianas, son factores de peso la falta de recursos financieros propios y la dificultad de acceso a financiamiento. Esta última también es una barrera importante para más del 60% de las empresas grandes, lo cual lleva a confirmar lo que se ha establecido en otros estudios: el sistema financiero del país no cubre adecuadamente las necesidades de financiamiento de los procesos de innovación (OCDE, 2017; Orozco, 2020). Para las empresas grandes una barrera importante es la escasez de posibilidades de cooperación con otras empresas o instituciones; barrera que también menciona más del 60% de las empresas pequeñas y medianas. El sistema de innovación no está facilitando las interacciones para amplios porcentajes de las empresas.

Cuadro 3

Factores que han obstaculizado la innovación en el sector agropecuario por grado de relevancia según tamaño de las empresas. 2017-2018 –porcentaje de empresas–

Factores	Pequeñas		Medianas		Grandes	
	Mucho o algo	Poco o nada	Mucho o algo	Poco o nada	Mucho o algo	Poco o Nada
Empresariales o microeconómicos						
Falta de recursos financieros propios	79,4	20,6	72,8	27,2	54,6	45,4
Escasez de personal capacitado	38,5	61,5	31,8	68,2	27,3	72,7
Rigidez organizacional	23,7	76,3	50,0	50,0	27,3	72,7
Períodos de retorno inconvenientes	39,7	60,3	27,2	72,8	0,0	100,0
No consideraron necesario hacer ninguna innovación	36,6	63,4	27,2	72,8	9,1	90,9
Temor al fracaso de la innovación	40,0	60,0	50,0	50,0	27,3	72,7
Haber innovado recientemente	21,9	78,1	22,7	77,3	27,3	72,7
De mercado o mesoeconómicos						
Dificultades de acceso al financiamiento	71,6	28,4	63,6	36,4	63,7	36,3
Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/instituciones	61,8	38,2	63,7	36,3	63,7	36,3
Reducido tamaño del mercado	42,1	57,9	53,5	46,5	18,2	81,8
Estructura del mercado	41,9	58,1	45,5	54,5	45,5	54,5
Escaso dinamismo del cambio tecnológico en el sector	38,1	61,9	40,9	59,1	27,3	72,7
Facilidad de imitación por terceros	33,9	66,1	31,8	68,2	27,3	72,7
Ninguna o poca disposición de tecnología en el mercado	36,3	63,7	40,9	59,1	18,2	81,8
Macroeconómicos o meta						
Altos costos de capacitación	59,7	40,3	40,9	59,1	26,4	73,6
Falta de políticas públicas de promoción de C&T	46,1	53,9	52,6	47,4	45,5	54,5
Políticas públicas inadecuadas para la promoción de C&T	46,1	53,9	44,3	55,7	45,5	54,5
Escaso desarrollo de instituciones relacionadas con ciencia y tecnología	50,5	49,5	63,4	36,6	45,5	54,5
Insuficiente información sobre mercados	50,2	49,8	54,3	45,7	45,5	54,5
Insuficiente información sobre tecnologías	48,3	51,7	36,3	63,7	45,5	54,5
Carencia de infraestructura física	47,0	53,0	31,8	68,2	18,2	81,8
Problemas con el sistema de propiedad intelectual	24,4	75,6	27,2	72,8	9,1	90,9

Nota: Reportan algún tipo de innovación 132 de las empresas entrevistadas en 2017-2018.

En el caso del sector servicios, la encuesta análoga dio resultados comparables a los del sector agropecuario, pero en ese sector se concluyó que, sin importar el tamaño de la empresa, el factor “escasez de personal capacitado” es uno de los obstáculos percibidos como de alta relevancia por más del 40% de las empresas de los tres tamaños (Orozco y Ruiz, 2021a y 2021b). En el sector agropecuario el porcentaje de empresas que manifiesta que eso es un obstáculo es menor (38,5%), pero sigue siendo considerable. Esto, de acuerdo a la literatura sugerida en el marco teórico, sería un factor crítico, porque los procesos de aprendizaje son vitales para lograr innovaciones. Si las empresas no cuentan con personal capacitado en suficiente cantidad, el sistema como un todo debería generar mecanismos para proveerlo y las empresas deberían también tener estrategias para solucionar esa debilidad.

Tanto en el sector servicios como en el sector manufactura se observó también que, en el caso de las pequeñas empresas, influyen otros factores de relevancia como la falta de recursos financieros propios, el reducido tamaño del mercado y los altos costos de capacitación. En cada uno de estos aspectos se puede concluir que el sistema no genera esas funciones de forma adecuada (Orozco y Ruiz, 2021a y 2021b).

En el caso del sector manufactura, las empresas grandes identifican como obstáculos para la innovación el reducido tamaño del mercado y el escaso desarrollo de instituciones relacionadas con ciencia y tecnología. Para las empresas manufactureras grandes, el sistema financiero no parece ser un obstáculo a la hora de agilizar sus dinámicas de innovación porque, por lo general, tienen acceso a financiamiento en el mercado internacional, o su capacidad de invertir recursos propios es mayor. Pero sí hay aspectos del sistema que afectan sus procesos de innovación, como la debilidad respecto a entidades relacionadas a CTI (Orozco y Ruiz, 2021b).

Queda claro del cuadro 3 y de la comparación con otros sectores que hay muchos tipos de barreras en los distintos niveles, aunque no todas afectan a la mayoría de empresas. Pero eso lleva a pensar en que es necesario diseñar combinaciones de políticas con las que se puedan resolver esas falencias del sistema, teniendo en consideración que, si bien el análisis es nacional, hay diferencias regionales y sectoriales que ameritan un tratamiento particular. Un aspecto clave por resolver, especialmente para las empresas pequeñas, es el alto costo de las capacitaciones. Las innovaciones dependen de los procesos de aprendizaje que se den en las empresas (Lundvall, 1992).

3.1.2 Inversión en actividades de innovación

Los porcentajes de las ventas que las empresas destinan a inversión en I+D, para los diferentes tamaños de empresa del sector agropecuario, se presentan en el cuadro 4. Es notorio el esfuerzo que hacen las empresas pequeñas y las grandes, aunque las medianas también invierten montos considerables. Hay inversión también en otro tipo de actividades de innovación, lo que deja ver el interés de las empresas por hacer inversiones que las lleven a lograr innovaciones. Hay que resaltar que en los sectores manufactura y servicios esos porcentajes son significativamente menores, y en promedio llegan a menos del 2% de I+D con respecto a las ventas (Orozco y Ruiz, 2021 a y b).

Cuadro 4

Porcentaje de ventas que las empresas agropecuarias invierten en investigación y desarrollo por tamaño de empresa. 2017-2018

Tamaño de empresa	Porcentaje de ventas	
	2017	2018
Pequeñas	9,9	16,4
Medianas	5,3	5,7
Grandes	23,7	26,1
<i>Promedio nacional</i>	<i>10,7</i>	<i>15,7</i>

Nota: Los valores en 2017-2018 son respecto al total de 89 empresas que reportaron datos. El promedio nacional se calculó de forma expandida considerando los valores del total de 365 empresas entrevistadas en 2017-2018.

En el sector agropecuario son pocas las personas (62) que trabajan en departamentos formales de I+D, pero hay un número mayor que se desempeña de manera no formal (184). El número de colaboradores en este rubro ha disminuido significativamente en los distintos años. Como ya se ha mencionado, es importante revisar los esquemas de inversión en I+D y en transferencia tecnológica, para impulsar esquemas sectoriales con acceso real al conocimiento generado y en los que los costos se puedan abordar con la participación pública y privada. Un mayor porcentaje de empresas grandes sí hace I+D en forma regular (cuadro 5), pero eso se dificulta mucho para las empresas pequeñas e incluso para las medianas.

Pero siempre es importante analizar si realmente los esfuerzos de innovación deben concentrarse en I+D, al menos a nivel individual de las empresas, o si sería más conveniente centrar los esfuerzos en estrategias de difusión de tecnologías y de conocimiento en general. Muchas empresas agropecuarias también invierten en capacitaciones y bienes de capital, entre otros, pero son porcentajes menores de empresas que los que se dan en otros sectores de la economía (cuadro 6).

Y, por otra parte, llama a mayor investigación sobre los esquemas mediante los cuales se genera la investigación y desarrollo en el país. Por los montos posibles de inversión individual y por las capacidades de muchas empresas, no necesariamente todas podrían invertir en proyectos de I+D, por lo que no es descartable seguir pensando en estrategias sectoriales, similares a las que se tienen en ICAFÉ y CICAFÉ. Ese tipo de estrategias ha facilitado acceso al nuevo conocimiento en varios sectores. Falta por revisar la efectividad de transmisión del conocimiento generado por esas entidades sectoriales, pero en general son esquemas más efectivos que la segregación de esfuerzos a nivel de empresas individuales.

Cuadro 5

Regularidad y organización de las actividades de I+D en las empresas agropecuarias según tamaño de las empresas. 2017-2018 –porcentaje de empresas–

Regularidad y organización	Total de empresas	Tamaño		
		Pequeña	Mediana	Grande
Regular (continua) y centralizada dentro de la empresa en un departamento de I+D	13,3	12,7	0,0	42,9
Regular (continua) y centralizada dentro de la empresa en cualquier otro departamento	14,5	9,5	23,1	42,9
Regulares (continuas) y descentralizadas en una unidad de I+D fuera de la empresa	6,0	4,8	15,4	0,0
Ocasional (no continua) y centralizada dentro de la empresa en un departamento de I+D	14,5	17,5	7,7	0,0
Ocasionales (no continuas) y centralizadas dentro de la empresa en cualquier otro departamento	31,3	33,3	30,8	14,3
Ocasionales (no continuas) y descentralizadas en una unidad de I+D fuera de la empresa	9,6	9,5	15,4	0,0
NS/NR	10,8	12,7	7,7	0,0
Total porcentual	100,0	100,0	100,0	100,0

Nota: El porcentaje total se refiere a las 83 que realizan I+D y contestaron esta pregunta en 2017-2018.

Cuadro 6

Porcentaje de empresas agropecuarias que han realizado actividades dirigidas a generar innovaciones, según orientación de los esfuerzos a productos, procesos, organización o comercialización. 2017-2018

Actividades	Orientada a cambios, mejoras y/o innovaciones en...				
	Producto	Proceso	Organización	Comercialización	A cualquier tipo de innovación
I+D interna	14,0	13,4	4,9	5,5	20,8
Bienes de capital (maquinaria y equipo)	10,7	12,6	3,3	2,7	20,3
Capacitación	7,9	10,7	5,8	3,3	12,9
I+D externa	7,7	7,9	3,0	2,5	11,8
Gestión (<i>in house</i>)	3,0	3,0	2,2	1,4	3,8
Contratación de tecnología (existente)	2,7	3,8	2,7	1,4	6,8
Ingeniería y diseño industrial (<i>in house</i>)	2,7	2,5	1,4	1,4	5,5
Consultorías (para cambios novedosos)	2,2	3,0	1,9	1,1	4,1
Software	1,6	3,6	3,3	1,9	5,8
Hardware	1,4	3,0	2,7	1,9	4,7
Al menos algún tipo de actividad de innovación	31,8	28,8	23,6	23,8	36,2

Nota: Valores respecto al total de 365 empresas agropecuarias en 2017-2018.



3.2 Financiamiento de la innovación

Al observar el cuadro 7, queda claro que el sistema de innovación del país no está propiciando las condiciones adecuadas para financiar los esfuerzos de innovación, tal como se argumentó más arriba. Las dos principales fuentes de financiamiento utilizadas por las empresas del sector para cubrir su innovación son los recursos propios mediante la reinversión de utilidades, o mediante aportes de los socios. El resto de fuentes no es utilizado por la amplia mayoría de las empresas. Como se ha afirmado, es necesario revisar la institucionalidad de los fondos existentes y del sistema financiero como un todo, de tal manera que se logre brindar acceso real a los recursos para las empresas que quieren impulsar innovaciones. Muchas de las fuentes existentes ni siquiera son conocidas por las empresas, lo que deja claro que hay un divorcio entre las entidades encargadas y los sectores productivos.

Cuadro 7

Principales fuentes de financiamiento utilizadas por las empresas agropecuarias que realizaron actividades de innovación, 2017-2018 –Porcentajes de empresas–

Fuentes de financiamiento	Rango porcentual del financiamiento					
	0	1-25	26-50	51-75	76-99	100
Recursos propios de la empresa mediante reinversión de utilidades	77,5	1,7	3,3	1,1	1,4	16,4
Recursos propios de la empresa mediante aportes de los socios	89,9	0,3	0,6	0,0	0,3	8,8
Recursos de la casa matriz	99,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Recursos de clientes	99,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5
Recursos de la banca comercial	95,6	1,2	1,4	0,3	0,5	1,1
Recursos de otras empresas del grupo	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Recursos de proveedores	98,6	0,3	0,0	0,3	0,0	0,8
Recursos de otras empresas (del mismo sector u otros, competidores o no)	99,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
Recursos de universidades (públicas y/o privadas)	99,2	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3
Recursos de fundaciones, ASFL y ONG	99,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,3
Recursos de organismos públicos de fomento	96,7	0,8	0,3	0,0	0,5	1,6
Recursos de organismos internacionales (BID, Banco Mundial, Unión Europea, etc.)	99,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Otras fuentes	98,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,8

Nota: Valores respecto al total de 132 empresas que realizaron innovaciones en el 2017-2018.

3.3 Variables que diferencian a las empresas innovadoras

La innovación no es un fin en sí misma, sino que se plantea para lograr distintos tipos de objetivos (Orozco, 2020). Según se aprecia en el cuadro 8, uno de los impactos más significativos de las innovaciones, para el mayor porcentaje de empresas, fue el mejorar la calidad de los productos o aumentar la capacidad de producción. Además, las innovaciones permitieron a las empresas permanecer en el mercado. Asimismo, mejorar aspectos del desempeño relacionados con el ambiente, aumentar la flexibilidad de la producción, y muchos otros impactos positivos más. Lo que se observa en este cuadro reafirma lo planteado en la literatura sobre los impactos de la innovación en el desempeño (Orozco, 2010) o en la competitividad de las empresas (Lam, 2012).

Cuadro 8

Impactos de las innovaciones en las empresas agropecuarias, según grado de importancia. 2017-2018 –porcentajes de empresas–

Impactos	Importancia				
	Alta	Media	Baja	Irrelevante	NS/NR
Productos					
Mejóro la calidad de los productos	61,4	18,2	6,8	10,6	3,0
Amplió la gama de productos ofrecidos	31,1	25,0	18,9	22,0	3,0
Proceso					
Aumentó la capacidad productiva	42,4	25,8	13,6	14,4	3,8
Aumentó la flexibilidad de la producción	25,0	30,3	22,0	18,2	4,5
Redujo el consumo de materias primas e insumos	24,2	28,8	18,2	24,2	4,5
Redujo el consumo de energía	16,7	25,0	16,7	37,9	3,8
Organización					
Mejóro el aprovechamiento de las competencias del personal	25,0	37,9	13,6	19,7	3,8
Amplió la participación y creatividad de la fuerza laboral	23,5	53,3	14,4	24,2	4,5
Mejóro la gestión de los procesos innovativos	38,6	28,0	14,4	15,9	3,0
Redujo los costos de la mano de obra	25,0	23,5	16,7	31,8	3,0
Comercialización					
Permitió mantener la participación de la empresa en el mercado	51,5	22,7	13,6	7,6	4,5
Amplió la participación de la empresa en el mercado	38,6	25,8	17,4	13,6	4,5
Permitió abrir nuevos mercados	30,3	18,9	22,7	23,5	4,5
Otros					
Mejóro el impacto sobre aspectos relacionados con ambiente, salud y/o seguridad	53,8	18,2	8,3	15,9	3,0
Alcanzó regulaciones o estándares nacionales	18,2	21,2	12,1	45,5	3,0
Alcanzó regulaciones o estándares internacionales	9,8	7,6	19,7	56,8	6,1

Nota: Valores respecto al total de 132 empresas que realizaron innovaciones en el 2017-2018.



Las interacciones de las empresas del sector agropecuario con otros actores del sistema de innovación vienen siendo bajas y el porcentaje de empresas con ese tipo de interacciones más bien ha estado descendiendo (cuadro 9). La fortaleza de los sistemas de innovación está en facilitar interacciones y en generar una serie de funciones que facilitan los procesos innovadores (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). Este bajo porcentaje de empresas con interacciones y el tipo de canales que se usan, especialmente los que van en una sola dirección y no en proyectos mutuos de colaboración, dejan ver un importante espacio de mejora a partir de políticas de innovación.

Cuadro 9

Sector agropecuario: relación de las empresas con agentes o instituciones 2013-2014 y 2017-2018

Agentes o Instituciones	Porcentaje de empresas	
	2013-2014	2017-2018
Proveedores	33,1	12,6
Clientes	20,9	11,5
Universidad	18,3	9,3
Consultores	11,4	3,8
Centros de formación	10,0	6,6
Competidores	10,6	3,8
Empresas del mismo grupo	16,4	7,1
Organizaciones empresariales	16,7	5,8
Otras empresas	5,1	7,7
Casa matriz	0,6	1,6
Centros de Investigación	12,9	7,4
ONG	1,3	1,4
Laboratorios/empresas I+D	13,8	4,9
Organismos públicos de CTI	5,8	3,8

Nota: Valores para el total de 311 empresas entrevistadas en 2013-2014 y para el total de 365 empresas entrevistadas en 2017-2018.

Además de que es bajo el porcentaje de las empresas del sector que tienen contemplada dentro de sus dinámicas de funcionamiento la interacción con universidades y centros de investigación, se da el fenómeno de que los canales utilizados son por lo general unilaterales, como el intercambio informal

de información o la participación en conferencias o reuniones, así como la búsqueda de publicaciones o reportes (cuadro 10). En cerca del 15% de las empresas también se usa el mecanismo de contratar personas recién graduadas. Mecanismos con interacción en las dos vías, como los proyectos conjuntos de cooperación en I+D, los contratos de investigación, participación en incubadoras o en parques de ciencia y tecnología, son utilizados por porcentajes muy pequeños de las empresas. Eso llama, de nuevo, a la necesidad de revisar las reglas del juego y las políticas e instrumentos para fomentar la innovación y la transferencia tecnológica.

Cuadro 10

Canales de información y modos de interacción utilizados por las empresas agropecuarias que han interactuado con las universidades o centros de investigación. 2017-2018 –porcentaje de empresas–

Canales de información/modos de interacción	2017-2018
Intercambio informal de información	68,1
Conferencias públicas y reuniones	51,1
Publicaciones y reportes	44,7
Graduados de grado avanzado contratados recientemente	14,9
Participación en redes que involucran universidades o centros de investigación.	23,4
Proyectos conjuntos o de cooperación en I+D	27,7
Intercambios temporales de personal	12,8
Consultoría con investigadores individuales	23,4
Tecnologías con licencia	6,4
Contratos de investigación	10,6
Incubadoras	8,5
Apoyo para patentes	6,4
La empresa es un resultado indirecto de una universidad o centro de investigación	6,4
Parques de ciencia y/o tecnología	4,3
La empresa es propiedad de una universidad o centro de investigación	0,0

Nota: Porcentajes con respecto al total de 89 empresas que efectivamente han tenido algún tipo de vínculo con universidades o centros de investigación para el 2017-2018.

Los proyectos de colaboración con las universidades y las empresas del sector agropecuario son por lo general de corto plazo (cuadro 11), lo que podría limitar los resultados obtenidos, y lo que deja ver que se trata más bien de servicios esporádicos que prestan las universidades y no de proyectos conjuntos de mediano plazo.

Cuadro 11

Duración de la colaboración con universidades o centros de investigación mantenida por las empresas del sector agropecuario. 2017-2018

Duración	Porcentaje de empresas
	2017-2018
Menos de 1 año	23,4
Menos de 2 años	44,7
Menos de 5 años	12,8
Menos de 10 años	10,6
Más de 10 años	0,0
NS/NR	8,5
Total	100,0

Nota: Los porcentajes se refieren a las 47 empresas en 2017-2018 que tienen colaboración con universidades o centros de investigación.

El cuadro 12 da información sobre la multiplicidad de barreras que afrontan las empresas del sector para interactuar con las universidades y centros de investigación. En muchas barreras, el grado de importancia alto se da solo en un reducido porcentaje de empresas. Pero el hecho de que sean muchas barreras sugiere que la solución requiere de medidas de muy distinta naturaleza. Al igual que se ha observado en el estudio de otros sectores (Orozco y Ruiz, 2021 a y b), muchas de las barreras tienen que ver con el desempeño propiamente dicho de las universidades y centros de investigación. Es el caso de la falta de interacción con las empresas para conocer sus necesidades, la burocracia interna y la discrepancia de objetivos. Algunas de estas barreras podrían aliviarse con estrategias internas en las universidades y centros de investigación, pero muchas van a depender de la aplicación de políticas que estimulen mejores programas de colaboración de esas entidades con los sectores productivos. La OCDE (2017) plantea que sería de utilidad una mejor forma de definir las prioridades de investigación de las universidades.

Cuadro 12

Barreras para la interacción de las empresas agropecuarias con universidades o centros de investigación. 2017-2018 –porcentaje de empresas–

Barrera	Grado de importancia				
	Mucha	Moderada	Poca	Ninguna	NS/NR
Falta de conocimiento de las necesidades de la empresa por parte de las universidades/institutos de investigación	48,1	20,4	11,6	17,9	1,9
Falta de conocimiento por parte de las empresas sobre las actividades realizadas por las universidades/institutos de investigación	45,9	23,0	11,9	17,3	1,9
Costo de la investigación	49,1	17,9	11,0	19,5	2,5
Falta de personal calificado para establecer un diálogo con las universidades/institutos de investigación	43,7	20,4	12,3	21,7	1,9
Burocracia por parte de la universidad/institutos de investigación	34,0	19,2	11,9	31,8	3,1
Falta de personal calificado dentro del centro para establecer un diálogo con las empresas	43,7	16,7	13,5	24,2	1,9
Problema de confiabilidad	29,9	13,8	21,1	30,2	5,0
Discrepancia de los objetivos	18,2	28,3	22,3	28,6	2,5
Derecho de propiedad	21,1	19,2	15,4	41,8	2,5
Distancia geográfica	24,8	24,8	13,8	34,0	2,5
Burocracia por parte de la empresa	23,0	15,1	17,9	40,9	3,1
Divergencia en cuanto al plazo de la investigación	21,1	16,4	23,9	35,8	2,8

Nota: Valores para las 276 empresas que reportaron no tener relación con universidades o centros de investigación en 2017-2018.

3.4 Perfil de la mano de obra contratada por las empresas

El empleo en el sector es dominado por hombres. Se dieron algunos cambios tanto para los empleados permanentes como para los empleados temporales. En general, se dio un leve aumento del porcentaje de mujeres en ambas categorías (cuadro 13). Predomina la mano de obra masculina y con educación básica o inferior. En los empleos temporales hay una participación un poco mayor de mujeres, pero siguen concentrándose en empleos con educación básica o inferior.



Cuadro 13

Estructura del empleo permanente y temporal en las empresas agropecuarias según nivel de instrucción y sexo. 2013-2014 y 2017-2018

Empleos permanentes								
Empleados con educación	2013		2014		2017		2018	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Básica o inferior	13,9	77,6	14,3	76,7	14,6	70,1	15,1	70,0
Técnica	0,4	0,8	0,6	1,7	0,8	3,5	0,8	3,5
Profesionales	1,3	3,6	1,4	3,1	1,9	4,6	1,5	4,6
<i>De ingenierías u otras ciencias duras</i>	0,2	1,5	0,2	1,3	0,2	1,4	0,2	1,5
No remunerados	0,2	0,5	0,2	0,6	0,7	2,2	0,7	2,0
Empleo total	16,0	84,0	16,6	83,4	18,2	81,8	18,4	81,6
Empleos temporales								
Empleados con educación	2013		2014		2017		2018	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Básica o inferior	24,1	75,2	24,4	74,3	25,8	65,8	25,8	65,9
Técnica	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,5	0,1	0,6
Profesionales	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	4,1	0,3	4,3
<i>De ingenierías u otras ciencias duras</i>	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	1,5	0,1	1,7
No remunerados	0,1	0,3	0,1	0,3	0,8	0,6	0,7	0,6
Empleo total	24,2	75,8	24,6	75,4	27,1	72,9	26,9	73,1

Nota: Estructura relativa para el total de empleo reportado por las 311 empresas entrevistadas en 2013-2014 y estructura relativa para el total de empleo reportado por las 365 empresas entrevistadas en 2017-2018.

Los principales ejes de innovación en que se concentran los aportes de los trabajadores dentro de las empresas agropecuarias se aprecian en el cuadro 14. En los ejes de productos nuevos o mejorados y de cambios en la organización del trabajo, disminuyó significativamente el porcentaje de empresas en que los trabajadores hacen aportes. Lo contrario sucedió en el eje de procesos nuevos o mejorados, pues casi se duplica el porcentaje de empresas en las que los trabajadores hacen aportes. Para aumentar la participación de los trabajadores en los procesos innovativos se requieren cambios en la estrategia de las empresas y fortalecer en general las capacidades de los trabajadores para lograr aportes más significativos en los distintos ejes de innovación. Se necesitan cambios tanto dentro de las empresas como en el componente de apoyo desde las entidades públicas y en el sector académico.

Cuadro 14

Principales ejes de innovación que concentran los aportes de los trabajadores dentro de las empresas agropecuarias. 2013-2014 y 2017-2018

Los trabajadores aportan con	2013-2014	2017-2018
Productos nuevos o mejorados	40,8	17,0
Procesos nuevos o mejorados	13,5	22,4
Cambios en la organización del trabajo	22,2	11,1
Nuevas formas o mejoras en la comercialización	7,7	17,0
Otras	0,0	3,0

Nota: Valores para el total de 311 empresas entrevistadas respecto al 2013-2014 y para el total de 365 empresas entrevistadas respecto al 2017-2018.

4. Conclusiones y recomendaciones

En este apartado hacemos un resumen de conclusiones y aportamos algunas recomendaciones. Hay un porcentaje de empresas del sector agropecuario que realiza dinámicas de innovación y que logra impactos positivos en varios aspectos del desempeño.

Conclusión 1: Como se sugieren Lundvall (1992), la innovación no es un fenómeno exclusivo de las empresas de alta tecnología, sino que puede darse en cualquier tipo de actores del sistema. Por eso no es extraño encontrar empresas innovadoras en el sector agropecuario. Pero es claro que el porcentaje de empresas innovadoras es significativamente menor que en los de sectores de manufactura y servicios (Orozco y Ruiz, 2021 a y 2021b); incluso se muestra una reducción en el último periodo en referencia. Son muy pocas las empresas que logran innovaciones con un grado de novedad a nivel internacional. Como se mencionó, una posible explicación es que parte de la innovación en el sector se da en otros eslabones de la cadena global de mercancías, como en los proveedores de maquinaria y equipo o bien de semillas y otros insumos.

Recomendación: Plantear nuevas estrategias en términos de interacciones de las empresas con las universidades e institutos públicos de investigación e impulsar proyectos sectoriales desde las entidades públicas. Dichas estrategias son sumamente comunes en todos los estudiosos de sistemas de innovación y se pueden encontrar en autores como Lundvall (2004), Johnson y Lundvall (2003), Nelson (1993), entre muchos otros.

Conclusión 2: Existen políticas en el país para fomentar la innovación pero, al menos en el sector agropecuario, los alcances han sido muy limitados (ver al respecto Orozco y Guillén, 2020 y OECD, 2017).

Recomendación: Es importante evaluar la racionalidad de las políticas de innovación desde enfoques sistémicos, con el fin de identificar políticas y acciones que lleven a corregir las fallas que obstaculizan los procesos innovativos. Pero también se debe aprender de una tradición de diseminar nuevo conocimiento en el nivel sectorial, de manera que se crea una base de cambios y mejoras que incide en las dinámicas innovadoras en general.

Conclusión 3: Al observar las barreras que mencionan las empresas de los distintos sectores para impulsar innovaciones, se llega a la conclusión de que muchas de las políticas del país se generan con una visión desde la oferta de las entidades y no se consideran las demandas o necesidades de los sectores productivos. Un aspecto que resalta es que se genera mucha fragmentación del sistema, con poca coordinación entre las entidades participantes (Orozco y Guillén, 2020; OCDE, 2017).

Considerando de forma conjunta los resultados del estudio en el sector agropecuario con los resultados de los estudios análogos en los sectores de manufactura (Orozco y Ruiz, 2021b) y servicios (Orozco y Ruiz, 2021a), una conclusión relevante es que hay varias características del sistema de innovación que dificultan las innovaciones de las empresas. Una que sobresale es la limitada participación del sector financiero en los procesos de innovación de las empresas, con lo que se genera una alta dependencia de la generación de ingresos suficientes por parte de la empresa para la reinversión de utilidades o la inyección de capital nuevo por parte de los dueños o socios, lo cual muestra un importante espacio de mejora en el sistema de innovación costarricense, ya que las opciones de financiamiento son limitadas y no necesariamente se dirigen a financiar ideas o la generación de nuevo conocimiento, lo que reduce la posibilidad de muchas empresas para impulsar innovaciones de mayor envergadura.

Esas limitaciones por parte del sector financiero se dan a pesar de que existen figuras como la Banca de Desarrollo y algunos fondos específicos para fomentar innovaciones. En general, las empresas de todos los sectores mencionan una serie de barreras para acceder a esos fondos, lo que les deja como opción el recurrir a fondos propios para financiar sus procesos de innovación (Orozco, 2020).

Recomendación: Es necesario revisar las condiciones de los fondos o los objetivos a los que se orientan, pues parecen no estar alineados con las necesidades de las empresas, o tan siquiera con la estrategia país. Algunos de esos fondos están dirigidos a que el proceso de transformación tecnológica no está acorde con las capacidades de las personas, por lo que convierte la creación de capacidades en un proceso de seguidores de la tecnología y no necesariamente a la co-evolución del proceso, atentando seriamente contra otros objetivos del desarrollo.

Conclusión 4: En muchos estudios con enfoques de sistemas de innovación se argumenta que son de gran relevancia las interacciones universidad-empresa (Dutrenit, 2010; Arza, 2010; Orozco y Ruiz, 2010). Sin embargo, en el caso costarricense es notablemente bajo el porcentaje de empresas agropecuarias que interactúan con las universidades e institutos de investigación.

Recomendación: Es indispensable llevar a cabo estudios profundos para determinar la forma en que se genera la agenda de investigación de esas entidades y las reglas del juego en que funcionan, con el fin de detectar estrategias que permitan un mayor impacto. Las universidades están llamadas a revisar sus estrategias de vinculación y a identificar cambios, tanto para mejorar la cobertura, como para mejorar la calidad de las interacciones. El objetivo de lograr mayores impactos positivos en un número mayor de empresas debe plantearse de forma explícita.

Conclusión 5: Muchas de las empresas del sector tienen una capacidad restringida para hacer I+D. Eso se dificulta más si no se impulsan acciones para hacer inversiones conjuntas con otras empresas y con participación de las universidades e institutos de investigación. Una situación que llama la atención es que los vínculos de las empresas con distintos agentes parecen haberse debilitado respecto al periodo anterior. Sobre la relevancia de las capacidades de las empresas y de los trabajadores ver Lundvall (2004).

Recomendación: Analizar las fallas en el sistema de innovación que están llevando a esos resultados e impulsar acciones correctivas. Es de utilidad analizar los esquemas exitosos de I+D a nivel sectorial, como los que por mucho tiempo caracterizaron al ICAFÉ y como los que logran cooperativas como la Dos Pinos, que logran hacer, además de la investigación, una adecuada transferencia a los productores en los diferentes eslabones de la cadena.

Conclusión 6. Hay distintas barreras que identifican las empresas para vincularse con las universidades. Algunas tienen que ver con aspectos de funcionamiento que parecieran no requerir cambios muy significativos, como la falta de conocimiento de las necesidades de la empresa por parte de las universidades o los institutos de investigación y la falta de conocimiento por parte de las empresas sobre las actividades realizadas en esas instituciones (Arza, 2010; Dutrenit, 2010).

Recomendación: Mejorar los mecanismos de interacción para que las universidades e institutos de investigación orienten su quehacer hacia la solución de problemas concretos en los sectores productivos y una mayor búsqueda de información por parte de las empresas, pero también estrategias de comunicación más acertadas por parte de las universidades y centros de investigación.

Conclusión 7: En el país las universidades juegan un rol preponderante porque son actores fuertes en la inversión en I+D. Pero las empresas manifiestan que no interactúan más con ellas porque no conocen qué agenda de investigación sostienen, ni estas conocen las necesidades de las empresas, lo cual significa que ambos actores requieren comunicarse mejor. Si se atienden los resultados de la encuesta de innovación, alrededor de 2/3 de la inversión en I+D son generados por las universidades o centros públicos de investigación, y 1/3 por el sector empresarial.

Recomendación: Impulsar mecanismos de apoyo para que las empresas incrementen la inversión en I+D, en el marco de una mayor interacción entre quienes están produciendo conocimiento y quienes lo usan para generar cambios o mejoras en la producción.

Conclusión 8: Para impulsar sus innovaciones las empresas interactúan con otros actores del sistema, tal y como lo plantea el enfoque de sistemas de innovación. Las universidades se convierten en un actor de primer orden (Arza, 2010; Bekkers y Bodas, 2008; Cohen y Walsh, 2002). Sin embargo, una serie de problemas dificulta las interacciones. Mucho del trabajo para mejorar las dinámicas de innovación en el sector depende de lograr mejoras en el sistema de innovación como un todo. Eso requiere repensar el tipo de políticas e instrumentos que se están utilizando. En muchos casos son barreras institucionales que se combatirían con políticas más ambiciosas, pero en otros casos es simple revisión de las prioridades y reglas del juego de las entidades que administran los fondos disponibles.

Recomendación: Las universidades públicas y los institutos públicos de investigación deben revisar sus estrategias para interactuar con los sectores productivos, pero también las empresas deben mostrar una disposición a crear nuevo conocimiento de manera conjunta. Caben, además de reformas internas a esos entes para mejorar el desempeño sistémico, algunas políticas e instrumentos que fomenten mejores interacciones entre los actores y sus organizaciones.

Conclusión 9: Un aspecto fundamental en los enfoques de sistemas de innovación es generar mejores capacidades en los trabajadores, de forma que pueda aumentar la productividad y las remuneraciones (Lam, 2002; Johnson y Lundvall, 2003). En esa línea, uno de los retos del sector agropecuario es pasar a implementar empleos de mejor nivel y mejor pagados, pues por ahora, de las plazas de empleo que ofrece, la mayoría se concentra en oportunidades de bajo nivel educativo y contratando muchos más hombres que mujeres.

Recomendación: Impulsar mecanismos para fortalecer en general las capacidades de los trabajadores y que logren aportes más significativos en los distintos ejes de innovación de las empresas. Se necesitan cambios tanto dentro de las empresas como en el aparato de apoyo conformado por entidades públicas y el sector académico; en otras palabras, se requiere un fortalecimiento del sistema de innovación.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la mayor parte de las empresas (más del 90%) dentro de la muestra son pequeñas, definidas como empresas de 1 a 10 trabajadores. Con eso, el tipo de políticas e instrumentos concretos para estimular la innovación deben poseer características específicas y orientarse a esquemas de atención sectorial. En tal sentido, un desafío de gran envergadura en Costa Rica es entender las particularidades de las empresas pequeñas y medianas, en especial las de naturaleza familiar. Como afirma Katz (2000), para ese tipo de empresas la adopción de nuevas conductas tecnológicas e innovativas tras la apertura y desregulación de la economía ha sido lenta, difícil y fragmentaria, tanto por una serie de fallas de mercado asociadas a la presencia, en materia tecnológica, de indivisibilidades, inapropiabilidad y retornos crecientes a escala, como por dificultades para financiar la modernización de sus instalaciones productivas y los costos relacionados al cambio tecnológico.

En resumen, hay un gran reto no solo para las empresas, sino también en el marco de las políticas públicas. Hay un claro desafío en la investigación sobre políticas de innovación y de adopción

de tecnología y conocimiento, partir de la necesidad de un enfoque evolutivo y sistémico que permita adaptarlas según van cambiando las circunstancias. Ver al respecto un mayor análisis en Orozco y Guillén (2020) y en OCDE (2017).

Recomendación: Identificar una mezcla de políticas e instrumentos, propiciando la participación colaborativa de distintos actores. La diversidad de instrumentos es amplia y debe considerar una serie de especificidades geográficas, sectoriales y por tamaño de empresa.

Conclusión 10: Una noticia que da esperanza es que ya está empezando a funcionar la Promotora de Innovación e Investigación del país, que tiene como reto ayudar a subsanar muchos de los problemas que se han mencionado del sistema de innovación del país. Además, pronto entrará en vigencia el Plan Nacional de CTI que aborda algunos de los problemas mencionados, pero habrá que esperar para saber si realmente esos instrumentos contarán con la visión estratégica y los recursos necesarios para enfrentar los retos del país en materia de CTI.

Recomendación: Es importante ir evaluando los avances en el funcionamiento de la Promotora de Innovación e Investigación, para garantizar que efectivamente se convierta en un catalizador que impulse mejores interacciones y que logre convenios con diferentes entidades nacionales e internacionales, para impulsar de forma efectiva la innovación en el país.

Referencias

- Arocena, R. y Sutz, J. (2002). *Sistemas de innovación y países en desarrollo*. Uruguay: SUDESCA-Universidad de la República.
- Asociación de la Industria Navarra [AIN] (2008). *Guía práctica: La gestión de la innovación en ocho pasos*. Pamplona: Agencia Navarra de Innovación.
- Benneworth, P. & Charles, D. (2004). University Spin-Off Companies and the Territorial Knowledge Pool: Building Regional Innovation Competencies. *DRUID Summer Conference 2004: Industrial Dynamics, Innovation and Development*, June, 14-16, 2004. Elsinore, Denmark: Danish Research Unit for Industrial Dynamics.
- Bekkers, R. & Bodas Freitas, I. M. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: to what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10),1837-1853.
- Cohen, W., Nelson, R. & Walsh, J. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1-23.
- Cozzens, S. y Sutz, J. (2012). Innovation in Informal Settings: A Research Agenda. <https://www.idrc.ca/sites/default/files/sp/Documents%20EN/iid-framework-july-29.pdf>

- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter.
- Fajnzylber, F. (1988). Competitividad internacional: evolución y lecciones. *Revista de la CEPAL*, N° 36.
- Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*. Londres: Pinter.
- Katz, J. (2000). *Pasado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina*. (LC/L.1342-P), serie Desarrollo productivo 75. Santiago de Chile: CEPAL.
- Lam, A. (2012). Innovative Organizations: Structure, Learning and Adaptation. En: *Innovation: Perspectives for the 21st Century*., pp.163-175. Madrid: TF Editores. <https://www.bbvaopenmind.com/en/articles/innovative-organizations-structure-learning-and-adaptation/>
- Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1hj9zjd.9>
- Lundvall, B.-Å. (2004). *Why the New Economy is a Learning Economy*. DRUID Working Papers, 04-01. DRUID, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies.
- Johnson, B. & Lundvall, B.-Å. (2003). National systems of innovation and economic development. En: Muchie, M., Gammeltoft, P. & Lundvall, B.-Å. (eds.). *Putting Africa First: The Making of Africa Innovation Systems*. Aalborg University Press.
- Nelson, R. 1993. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. <https://ssrn.com/abstract=1496195>
- Ocampo, J. A. (1991). Las nuevas teorías del comercio internacional y los países en vías de desarrollo. *Pensamiento iberoamericano*, (20), 193-214.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2006). *Annual Report on Sustainable Development Work*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2017). *OECD Reviews of Innovation Policy: Costa Rica 2017*. París: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271654-en>
- OCDE/Eurostat (2018). The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. En: *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4ª ed. París: OCDE-Luxemburgo: Eurostat. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Orozco, J. y Ruiz, K. (2016). Caracterización de las empresas costarricenses en el marco de la innovación. Ponencia presentada como investigación base para el *Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2016* (no. 22), capítulo: Oportunidades estabilidad y solvencia económicas.

- Orozco, J. (2010). *Innovation and performance improvements: Lessons from Costa Rica*. Lambert Academic Publishing.
- Orozco, J. (2020). Desafíos para Costa Rica en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) con la entrada a la OCDE. *La Revista*. <https://www.larevista.cr/jeffrey-orozco-desafios-para-costarica-en-materia-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-cti-con-la-entrada-a-la-ocde/>
- Orozco-Barrantes, J. & Guillén-Pérez, S. (2020). Objetivos e instrumentos de las políticas de innovación en Costa Rica. *Revista de Política Económica y Desarrollo Sostenible*, 6(1), 1-24. <https://doi.org/10.15359/peds.6-1.4>
- Orozco, J. y Ruiz, K. (2021a). Caracterización de la innovación en las empresas del sector servicios de Costa Rica. Documento de trabajo. CINPE-UNA.
- Orozco, J. y Ruiz, K. (2021b). Dinámicas de innovación de las empresas del sector manufacturero de Costa Rica. Documento de trabajo. CINPE-UNA.
- Orozco, J., Ruiz, K. y Corrales, R. (2017). *Manual para la Gestión de la Innovación*. CINPE-UNA. Global South Press.
- Rosenberg, N. (2004). Innovation and Economic Growth. <https://www.oecd.org/industry/tourism/34267902.pdf>
- Ruiz, K. (2007). *Costa Rica as a Learning Economy: An Exploratory Study of Competence-Building and the Significance of Labour Relations and Labour Market Institutions*. PhD. Thesis. Dinamarca: Universidad de Aalborg.
- Schumpeter, J. A. 1934. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. New Brunswick y Londres: Transaction Publishers
- Sutcliffe, 1995. Theoretical Aspects of the Development of European Community Regional Policy. *Swiss Political Science Review*, 1(2-3). <https://doi.org/10.1002/j.1662-6370.1995.tb00018.x>
- von Hippel, E. (2005). Democratizing innovation: The evolving phenomenon of user innovation. *Journal fur Betriebswirtschaft* 55, 63-78 (2005). <https://doi.org/10.1007/s11301-004-0002-8>