



Rivar

REVISTA IBEROAMERICANA DE
VITICULTURA, AGROINDUSTRIA
Y RURALIDAD

Editada por el Instituto
de Estudios Avanzados de la
Universidad de Santiago de Chile

COMPRENDIENDO LAS FUNCIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA EN COLOMBIA



*Understanding the functions of the National System
of Agricultural Innovation in Colombia*

*Entendendo as funções do Sistema Nacional de Inovação
Agrícola na Colômbia*

Volumen 12, número 37, 92-104, octubre 2025

ISSN 0719-4994

Artículo de investigación

<https://doi.org/10.35588/kec5eq34>

Carlos Julián Ramírez Gómez

Universidad de Caldas

Manizales, Colombia

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0099-0932>

carlosj.ramirez@ucaldas.edu.co

Recibido

15 de agosto de 2024

Aceptado

25 de marzo de 2025

Publicado

24 de septiembre de 2025

El artículo es un producto del proyecto de investigación titulado: "Diseño de estrategias para la operacionalización de los sistemas territoriales de innovación rural en el marco de la Ley 1876 SNIA: Un consenso de expertos", financiado por la Universidad de Caldas y en ejecución en el periodo junio de 2023 a diciembre de 2024.

Cómo citar

Ramírez Gómez, C.J. (2025).

Comprendiendo las funciones del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria en Colombia. *RIVAR*, 12(37), 92-104.

<https://doi.org/10.35588/kec5eq34>

ABSTRACT

There is a large and growing literature on the National Agricultural Innovation System (SNIA) in Colombia approach with very little attention specifically to the Latin American context, specifically in relation to the development of functions, given that from this perspective it is more viable to understand dynamic factors that affect the performance of sectoral innovation. This study aims to carry out a functional analysis of the National Agricultural Innovation System in Colombia, based on the perception of multiple heterogeneous actors, around systemic factors that restrict or promote the development of functions for innovation. Using a descriptive methodology, a survey was carried out on 51 actors grouped into four components, and based on three domains of questions: (i) types of functions performed, (ii) systemic factors that restrict, (iii) systemic factors that promote. Descriptive statistics were performed for the analysis. The results highlight the identification of systemic failures in the SNIA which affect the promotion of innovation. Also factors such as capabilities, interactions and territorial institutional presence, as the main determining elements of the performance of functions of the SNIA.

■ KEYWORDS

Agriculture, productive chains, rural regions, innovation systems.

RESUMEN

Existe una creciente literatura mundial sobre el enfoque del Sistema Nacional de Innovación Agropecuario (SNIA), aunque con escasa atención en el contexto latinoamericano, especialmente en relación al desarrollo de funciones, dado que desde esta perspectiva se pueden comprender factores dinámicos que inciden en el desempeño de la innovación sectorial. Este estudio tiene como objetivo realizar un análisis funcional del Sistema Nacional de Innovación Agropecuario en Colombia, a partir de la percepción de múltiples actores heterogéneos, en torno a factores sistémicos que restringen o promueven el desarrollo de las funciones para la innovación. A partir de una metodología descriptiva se realizó una encuesta a 51 actores agrupados en cuatro componentes, y con base en tres dominios de preguntas: (i) tipos de funciones desempeñadas, (ii) factores sistémicos que restringen, y (iii) factores sistémicos que promueven. Para el análisis se realizaron estadísticas descriptivas. Los resultados resaltan la identificación de fallas sistémicas en el SNIA las cuales inciden en el fomento de la innovación. También factores como las capacidades, las interacciones y la presencia institucional territorial, como los principales elementos determinantes del desempeño de funciones del SNIA.

■ PALABRAS CLAVE

Agricultura, cadenas productivas, regiones rurales, sistemas de innovación.

RESUMO

Existe uma vasta e crescente literatura sobre a abordagem Sistema Nacional de Inovação Agropecuária (SNIA) com pouca atenção especificamente ao contexto latino-americano, especificamente em relação ao desenvolvimento de funções, dado que a partir desta perspectiva podem ser compreendidos os fatores dinâmicos que afetam o desempenho da inovação setorial. Este estudo tem como objetivo realizar uma análise funcional do Sistema Nacional de Inovação Agropecuária da Colômbia, a partir da percepção de múltiplos atores heterogêneos, em torno de fatores sistêmicos que restringem ou promovem o desenvolvimento de funções para a inovação. Utilizando uma metodologia descritiva, foi realizado um inquérito a 51 atores agrupados em quatro componentes, e com base em três domínios de questões: (i) tipos de funções desempenhadas, (ii) fatores sistêmicos que restringem, (iii) fatores sistêmicos que promovem. Estatística descritiva foi realizada para análise. Os resultados destacam a identificação de falhas sistêmicas no SNIA que afetam a promoção da inovação. Também fatores como capacidades, interações e presença institucional territorial, como principais elementos determinantes do desempenho de funções do SNIA.

■ PALAVRAS-CHAVE

Agricultura, cadeias produtivas, regiões rurais, sistemas de inovação.

Introducción

El concepto de sistema nacional de innovación (SNI) aparece en la década de los años ochentas como un marco organizacional que buscó abordar temas como el desarrollo industrial, tecnológico e incluso institucional de los países. De hecho el SNI se describió como una estructura compleja que buscaba articular diversos actores complejos y heterogeneos tales como centros de educación, formación, institutos técnicos, además de la industria, con el fin de adelantar actividades y funciones que permitan desarrollar a mayor escala temas como la innovación, el comercio abierto internacional, las dinámicas del mercado, el beneficio social y el capital social (Lundvall, 2007). Específicamente el SNI se ha definido como un conjunto de instituciones que de manera conjunta o individual contribuyen al desarrollo y difusión de tecnologías, en el marco de políticas gubernamentales que puedan influenciar favorablemente el proceso de innovación (Sharif, 2006).

A partir de este contexto, el enfoque SNI comienza a ser abordado para el sector agropecuario de los países donde se han implementado estos esquemas de conformación de los sistemas (Rajalahti et al., 2008). A partir de allí ha surgido el interés por comprender el análisis de estructuras de colaboración, los sistemas de generación de conocimiento y redes de innovación, así como de comparación de desempeños, estructuras y marcos regulatorios generalmente entre países europeos, además de temas como el entorno de alianzas públicas y privadas a nivel nacional (Hermans et al., 2019). De hecho, a pesar de la existencia de diversos marcos de análisis, algunos de ellos se han centrado incluso específicamente sobre cadenas de valor agrícolas (Joffre et al., 2019), para dar cuenta del enfoque flexible y de posibilidades de abordaje del SNIA. Específicamente en Colombia, el enfoque SNIA fue creado en el año 2017, inspirado en la búsqueda de mayores articulaciones institucionales que permitieran involucrar actores de la educación, la investigación y la extensión agropecuaria, con el fin de cerrar brechas socio-tecnológicas en las heterogéneas regiones rurales del país, y en el marco de la promoción de lo que se denomina como sistemas territoriales de innovación agropecuaria.

Por su parte, uno de los abordajes importantes en la literatura tiene relación con la perspectiva funcional del sistema como una forma de buscar comprender su estructura sistémica (Hekkert y Negro, 2009). Desde esta perspectiva se establece que el sistema de innovación en la agricultura debe desempeñar un conjunto de funciones que se pueden reforzar mutuamente, y que se pueden combinar entre ellas con el fin de retroalimentar el complejo proceso de generar y soportar la innovación (Audouin et al., 2018).

Sin embargo, diversos autores sostienen que, en el proceso de interacción de actores heterogéneos del sistema, junto con el desempeño de las funciones, existen amplias brechas y situaciones dinámicas que pueden incidir en el contexto de la gestión de la innovación agropecuaria, por lo que la innovación podría verse influenciada por aspectos de un entorno interno propio de los mismos actores, así como por asuntos externos propios de las dinámicas de un país. Este problema es entonces relacionado con lo denominado como fallas sistémicas que a su vez constituyen mecanismos de bloqueo que obstaculizan el desempeño de una función o un conjunto de ellas, afectando el proceso de innovación agropecuaria (Minh, 2019). Aunque también se ha considerado que la existencia de un conjunto de asuntos o mecanismos de tipo institucional, social, económico o cultural, por el contrario, pueden favorecer el efectivo desarrollo de funciones del SNIA (Turner et al., 2016). En ese sentido, en América latina y especialmente en Colombia este enfoque no ha sido abordado en la liter-

atura académica, ni considerado sobre la percepción que los actores tienen en torno a los problemas sistémicos en nuestro contexto Nacional. El objetivo de este estudio es analizar las funciones del Sistema Nacional de Innovación Agropecuario en Colombia, a partir de la percepción de múltiples actores heterogéneos.

Metodología

Marco analítico

Este estudio aborda una estructura analítica con base en la propuesta de Rajalahti et al. (2008), quien divide el SNi en cuatro componentes: intermediario, empresa, actores de apoyo, educación e investigación. A su vez el análisis se basa en el enfoque de seis funciones clave que se pueden monitorear en un sistema de innovación en la agricultura. A su vez, nuestro marco analítico considera la perspectiva de fallas sistémicas tales como: instituciones formales e informales, interacciones y capacidades, infraestructura, así como la adaptación de un macro entorno legal y normativo (Ramírez-Gómez et al., 2022) (ver Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de funciones del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria
Table 1. Description of functions of the National Agricultural Innovation System

Funciones	Descripción
F1. Actividades de emprendimiento	Los emprendedores ayudan a transformar el potencial desde el conocimiento, la conformación de redes y búsqueda de nuevos mercados, generando nuevas oportunidades de negocio que generen valor. Dicha función también se define como el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones a escala empresarial para reducir la incertidumbre.
F2. Desarrollo de conocimiento	El desarrollo de conocimiento impulsa nuevas innovaciones; sin embargo, este no solo se lleva a cabo desde institutos formales de investigación, sino también teniendo en cuenta a los agricultores, empresas y otros actores dentro del sistema de innovación agrícola.
F3. Difusión y transferencia de conocimiento	Las redes de conocimiento son una función importante para facilitar el intercambio de información, permitiendo adaptar aún más el conocimiento y las innovaciones. También se destaca la importancia de las plataformas y las redes que faciliten el aprendizaje interactivo y las innovaciones, y la distribución de roles de los actores para facilitar la difusión.
F4. Desarrollo de mercados	Implica el desarrollo de mercados para productos nuevos o existentes y con nuevos atributos. Es necesario fomentar la creación de nichos de mercado mediante estrategias que promuevan la demanda de nuevos productos y generen conciencia del consumidor. Además, existe un vínculo clave con funciones como la movilización de recursos para obtener, por ejemplo, capital de riesgo.
F5. Movilización y provisión de recursos	Implica la asignación de recursos para ayudar al desarrollo de otras funciones. Se necesitan diferentes tipos de inversiones para desarrollar una innovación, por ejemplo, capital para la financiación de la investigación básica, subsidios para el desarrollo posterior de tecnologías y conceptos innovadores del mercado, pero también inversiones no financieras.
F6. Apoyo político e institucional	Los sistemas de producción, comercio, consumo y la aparición de nuevas tecnologías, a menudo conducen a una resistencia de los actores ya establecidos. Las coaliciones de defensa pueden ser un catalizador al influir en la agenda de innovación presionando por recursos e instituciones favorables.

Source/fuente: Hermans et al. (2013) y Turner et al. (2016).

Esta investigación es de tipo descriptivo y se desarrolló en el marco del proyecto: “Diseño de estrategias para la operacionalización de los sistemas territoriales de innovación rural en Colombia el marco de la Ley 1876 SNIA: Un consenso de expertos”. Para ello, los actores que formaron parte del estudio fueron identificados inicialmente por su participación en un conjunto de jornadas de discusión y socialización sobre el SNIA en Colombia, orientadas desde el Ministerio de Agricultura y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Posteriormente, las personas fueron contactadas directamente a través de gestión de los datos de sus correos electrónicos. Estas personas también fueron seleccionadas porque la entidad que representan desempeña ciertas funciones relacionados con la educación, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico y extensión agropecuaria, además porque las entidades tuvieran principalmente funciones descentralizadas e hicieran presencia en territorios rurales del país, lo que permitiera generar un mayor alcance territorial de las percepciones del funcionamiento del sistema. Posteriormente se elaboró un cuestionario online que se dirigió a los correos electrónicos institucionales, acompañada de una carta de presentación del estudio, intereses, objetivos y protección de datos personales. Los datos fueron recolectados entre los meses de enero a marzo del año 2024.

El número de respuestas totales fue de 51 actores clasificados en los cuatro componentes de un sistema de innovación (Tabla 2). La encuesta se desarrolló sobre tres dominios clave: (i) funciones que la entidad mejor desempeña con respecto a la innovación agropecuaria, (ii) factores que restringen el desempeño de funciones por parte de la entidad, (iii) factores que favorecen el desempeño de funciones por parte de la entidad.

Tabla 2. Relación de actores participantes en el estudio
Table 2. List of actors participating in the studio

Componente	Número de encuestas	Principales actores
Empresa	9	Corporaciones, fundaciones y gremios agroindustriales, proveedores de insumos.
Educación e investigación	27	Centros de investigación, universidades públicas y privadas, centros de capacitación y formación de capacidades técnicas.
Intermediario	8	Empresas prestadoras de servicios de extensión agropecuaria (EPSEAS).
Estructura de apoyo	7	Agencias de cooperación, corporaciones y agencias estatales de apoyo.

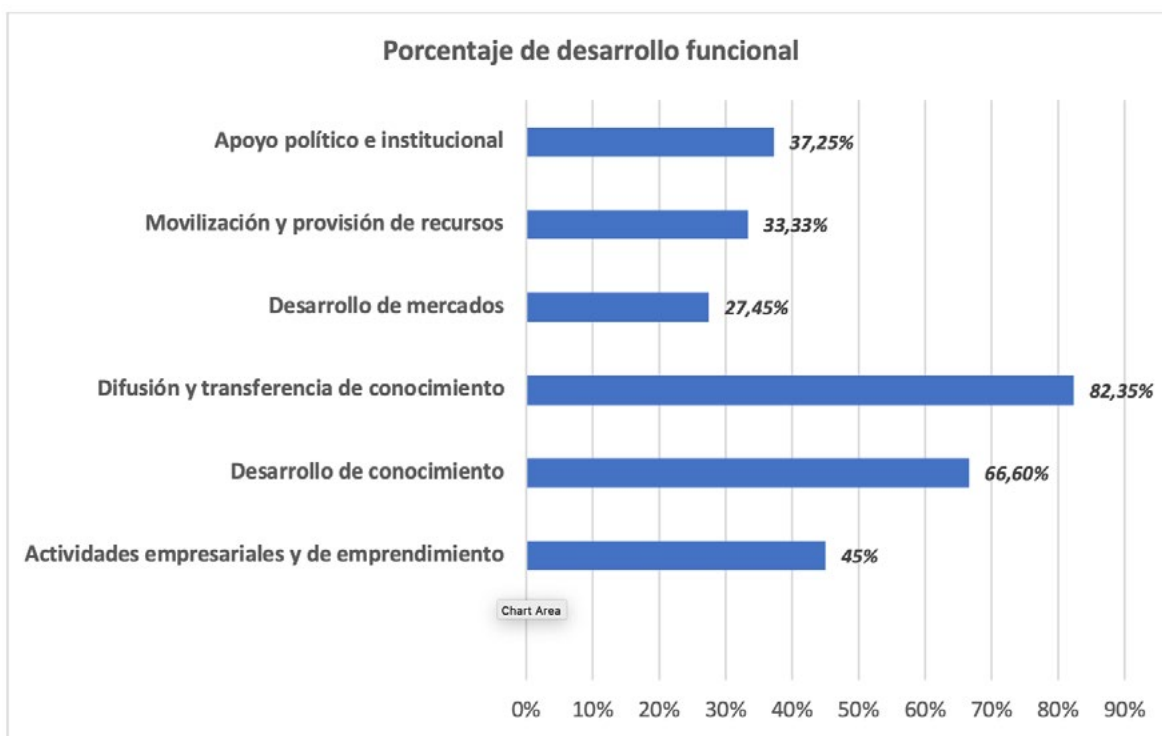
Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Los resultados de la encuesta permitieron conformar una base de datos que fue analizada mediante estadística descriptiva básica y cuyos resultados además fueron discutidos con literatura científica actual, lo que implicó una revisión de literatura en diversas fuentes de búsqueda.

Resultados y discusión

El desempeño de las diversas funciones del sistema nacional de innovación agropecuaria es variada dada la heterogeneidad de los actores y su participación en este estudio. La Figura 1, demuestra el desarrollo de las diversas funciones por parte de los actores entrevistados en este estudio. Las funciones más destacadas son la creación y el desarrollo de conocimiento, pero se refleja un atraso en otras claves. En ese sentido, parte del potencial del SNIA en Colombia tiene relación con la evidencia de una capacidad de los actores para generar redes de difusión de tecnología y conocimiento, lo que facilita no sólo la transferencia sino también el intercambio. Por lo tanto, aparte de la integración de la perspectiva de generación, difusión y uso del conocimiento, también entra en contexto el desarrollo y fortalecimiento de actividades empresariales en el sector agropecuario, como una de las funciones también destacadas en los resultados, dado que son las empresas y agronegocios quienes finalmente adoptan o absorben el conocimiento y la tecnología. Es así como coincidimos con los planteamientos de Malerba y McKelvey (2020), quienes señalan que la integración de al menos estas tres funciones permite introducir nuevos conocimientos y tecnologías en el sector productivo, generando innovaciones y dinamismo a la economía.

Figura 1. Desempeño de funciones en el SNIA en Colombia
Figure 1. Functional performance at the NAIS in Colombia



Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Sin embargo, pese a la existencia de determinada infraestructura de I+D para el sector agropecuario en Colombia, para poder mejorar la competitividad sectorial, aún se requiere el fortalecimiento de otras funciones del SNIA, donde el desarrollo de mercados puede buscar apalancarse. Si bien se puede entender que los actores que interactúan en el sistema cuentan con capacidades heterogéneas, es importante para el sistema contribuir con la generación de un entorno más propicio e institucional encaminado a mejorar este aspecto clave para el sector agropecuario. De hecho, la falta de desarrollo de mercados puede limitar la productividad y la inserción de pequeños productores bien sea en sistemas agroalimentarios locales, o en cadenas de valor globales, por lo cual se requiere un cambio en la práctica y compromiso de muchos de los actores involucrados (Murray-Prior, 2020). Ello, por lo tanto, implica quizás el mayor reto del sistema de innovación agropecuario, porque la intervención de actores y entidades en diversas funciones debe tener un enfoque de cadena productiva, el cual se consolida cuando los productores agropecuarios en los territorios, desarrollan amplias capacidades de insertarse a los circuitos de mercados, bien sea locales, nacionales o internacionales, mejorando sus ingresos y calidad de vida rural.

Por su parte, el desempeño de funciones visto desde los actores agrupados en componentes, evidencia resultados que pueden ser divergentes, si se parte de la base según la cual el desarrollo funcional se encuentra asociado a las capacidades propias de los actores y de su propia misionalidad institucional. En el componente de empresa la función de desarrollo de mercados es la de mayor porcentaje de desempeño, lo cual es lógico por la dinámica comercial en la cual se encuentran. Es así como en concordancia con la Figura 1, la función de difusión y transferencia de conocimiento es la de más alto porcentaje en los componentes agrupados de educación e investigación, intermediario y actores como estructura de apoyo (ver Tabla 3).

Tabla 3. Desempeño de funciones entre actores del SNIA

Table 3. Performance of functions between NAIS actors

Funciones del SNIA	Agrupación de actores del SNIA			
	Empresa (n:9)	Educación e investigación (n:27)	Intermediario (n:8)	Estructura de apoyo (n:7)
Actividades empresariales y de emprendimiento	4 (44,5%)	12 (44,4%)	6 (75%)	1 (14,2%)
Desarrollo de conocimiento	4 (44,5%)	23 (85,1%)	5 (62,5%)	2 (22,2%)
Difusión y transferencia de conocimiento	4 (44,5%)	26 (96,2%)	7 (87,5%)	5 (71,4%)
Desarrollo de mercados	5 (55,5%)	4 (14,8%)	2 (25%)	3 (42,85%)
Movilización y provisión de recursos	4 (44,5%)	6 (22,2%)	2 (25%)	5 (71,4%)
Apoyo político e institucional	4 (44,5%)	9 (33,3%)	1 (12,5%)	5 (71,4%)

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Se puede considerar este aspecto de la función de difusión como una de las fortalezas del SNIA en Colombia, pues implica que diversos actores agrupados en al menos tres componentes tienen alto desempeño de esta función. Este hallazgo concuerda con los planteamientos que resalta la importancia de estimular la conformación de redes con la participación de grupos de agricultores, actores en investigación, extensión, actores enfocados en la

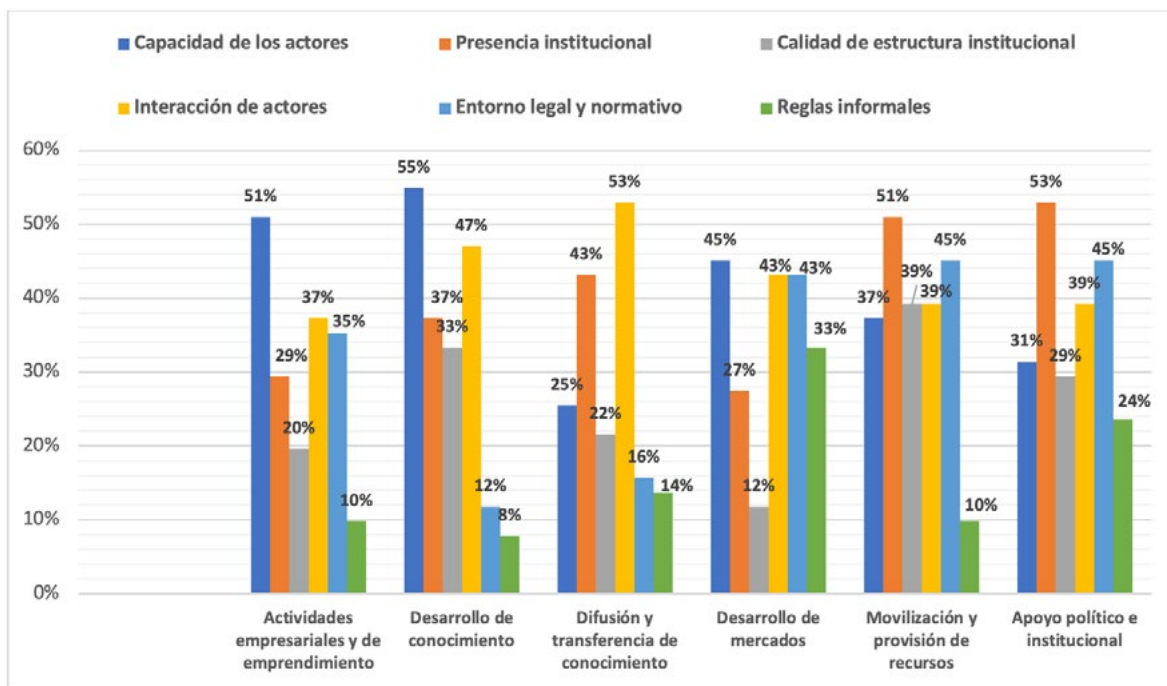
formulación de políticas y el sector privado, ya que tienen el poder de atraer y sostener actores relevantes a la red de difusión (Onumah et al., 2023), pero también con la importancia de mantener la estructura de intercambio a partir de plataformas de innovación que puedan gestarse específicamente para cadenas de valor (Gómez y Pelegrina, 2023).

De igual manera también es importante destacar algunos actores claves del componente de estructuras de apoyo, tales como el Ministerio de Agricultura, la Agencia de Desarrollo Rural, Departamento Nacional de Planeación y la Corporación Desarrollo Rural Integral. Estos actores cuentan con altos porcentajes además en las funciones de movilización de recursos y apoyo político e institucional. Por tanto, son actores abordados en el estudio que en el marco del SNIA cumplen un rol de catalizadores y apalancamiento de la agenda de innovación agropecuaria.

Sin embargo, es importante considerar que los actores en sí mismos y en su eventual interacción pueden verse influidos por un conjunto de factores sistémicos que inciden en el desempeño de sus funciones. Es así como los resultados resaltan la incidencia de los seis factores (Figura 2). Claramente la capacidad de los actores es el factor sistémico que más restringe la función de las actividades empresariales y desarrollo de conocimiento. En todo caso tal como lo discuten Romero-Riaño et al. (2019), el desarrollo de mejores capacidades para el fortalecimiento del conocimiento en sistemas de innovación agrícolas está mediado por la existencia de vínculos entre actores que facilitan el aprendizaje social. A su vez la interacción entre actores es el factor sistémico que más restringe la difusión de conocimiento en el marco del SNIA. Pese a que la difusión es la función con mayor desempeño en el SNIA, esta se está viendo principalmente afectada por una posible falta de conexión entre instituciones y la débil intensidad de las relaciones que finalmente impiden la convergencia de intereses y objetivos, generando círculos viciosos que dificultan la difusión y adopción de tecnología tanto por entidades como por empresas del sector (Enciso et al., 2022).

Dado que varios de los actores del SNIA involucrados en este estudio tienen alcance misional territorial e incluso sobre las regiones rurales de Colombia, es factible que en su percepción hayan considerado en los porcentajes más altos, que las funciones de movilización de recursos y apoyo institucional, se vean principalmente restringidas por la presencia institucional como una falla sistémica destacada. En todo caso esta es una falla que también depende de la articulación de políticas públicas que actualmente existen y que sugieren la conformación de diversas estructuras multiactor en los territorios con el fin de procurar formas de descentralización de la innovación agropecuaria a los contextos y particularidades regionales. Esto implica que cada territorio rural tiene sus propias particularidades, lo que requiere impulsar la innovación desde los propios entornos locales. Estos planteamientos también son abordados por Gómez y Espinoza (2024), quienes además sugieren que algunas formas importantes de descentralización del sistema son la incorporación de actores del nivel meso territorial, tales como asociaciones y cooperativas de agricultores, como intermediarios en la innovación, de manera que se pueda catalizar mejor el intercambio de conocimiento, información y el flujo de recursos.

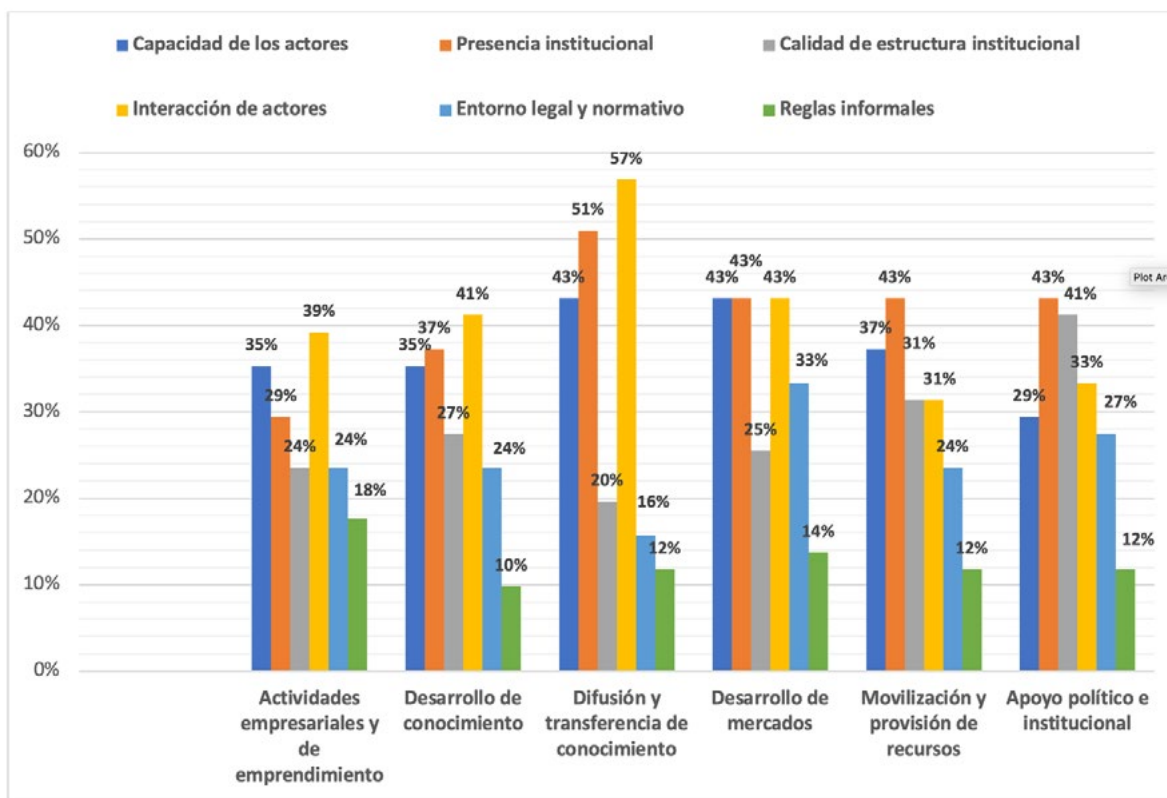
Figura 2. Variables sistémicas que restringen el desempeño de funciones del SNIA
Figure 2. Systemic variables that restrict the performance of NAIS functions



Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Por el contrario, los factores sistémicos también pueden favorecer el desempeño de funciones. En este caso los resultados evidencian que la interacción de actores es el factor más destacado que facilita el desarrollo de tres funciones del SNIA. A diferencia del resultado anterior, en este caso la interacción facilita las actividades empresariales y el desarrollo de conocimiento (Figura 3). Desde esta perspectiva se resaltan los planteamientos de Gardeazabal et al. (2023), quienes señalan que las interacciones sistémicas pueden favorecer los resultados de la innovación, al formalizar los flujos y la gestión de la información y el conocimiento entre diversos conjuntos de actores, ya que se propicia un entorno que mejora la generación y gestión de conocimiento más equitativa, de rápida evolución y viable para la innovación y el cambio transformacional en el sector agropecuario.

Figura 3. Variables sistémicas que facilitan el desempeño de funciones del SNIA
Figure 3. Systemic variables that facilitate the performance of NAIS functions



Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Además, un resultado importante es la creciente participación de la presencia institucional como factor que facilita la función de difusión. Esta presencia institucional es importante porque expresa que en el SNIA puede existir un conjunto de actores que fungen como intermediarios generando puentes entre actores. Sin embargo, estos intermediarios tras requerir de mayores investigaciones futuras, también pueden apoyar a las empresas y su desarrollo tecnológico, el desarrollo agroindustrial, así como contribuir al desempeño de las otras funciones potenciales del sistema de innovación (Kanda et al., 2019). Especialmente desde esta perspectiva y con base en la revisión de literatura, es posible afirmar que México representa un país destacado, con amplios casos de estudio sobre modelos exitosos que permiten constituir sistemas de innovación territoriales para mejorar la competitividad agropecuaria.

Un caso similar de doble incidencia (restringe/facilita) acontece con las funciones de movilización de recursos y apoyo político e institucional, en las cuales se destaca el factor de presencia institucional. Si bien la percepción de los actores entrevistados podría ser que existe una presencia institucional que permite el desarrollo de estas funciones, también es cierto que el SNIA en Colombia está compuesto por una interrelación de subsistemas tales como el de investigación y desarrollo de conocimiento; formación y extensión agropecuaria (Gutiérrez Cano et al., 2023), los cuales conforman diversos actores que desempeñan roles públicos y privados, que podrían verse como traslapados o mediados por intereses estratégicos regionales (Eastwood et al., 2017).

Conclusiones

Este estudio contribuye con la literatura sobre sistemas de innovación en la agricultura, tras abordar el enfoque funcional para el estudio del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria en un país latinoamericano como el caso de Colombia. En ese sentido, esta investigación se soporta en la teoría que sugiere que el sistema de innovación agrícola debe desempeñar unas funciones determinadas, de manera tal que se pueda comprender mejor el desempeño de capacidades en cierta localidad geográfica específica, e incluso segmentado a cadenas de valor agropecuarias.

La difusión y transferencia de conocimiento y tecnología se constituye como la función de mayor desempeño por parte de los actores, seguida del desarrollo de conocimiento, y, actividades empresariales y de emprendimiento agropecuario o agroindustrial en Colombia. Sin embargo, el desempeño de esta y de otras funciones es influenciada por fallas sistémicas que restringen el desarrollo funcional a partir de factores como la capacidad de los actores, la interacción de actores y la presencia institucional. Sin embargo, algunos factores sistémicos por el contrario se perfilan como promotores del desarrollo funcional, contribuyendo a un mejor funcionamiento del SNIA en Colombia.

La interacción de actores se constituye en un factor sistémico que restringe, pero también facilita la innovación agropecuaria desde el desempeño de funciones como la difusión de conocimiento y tecnología en el SNIA. Esto se puede explicar porque una cosa es la red de interacciones y vínculos que facilita el intercambio y el aprendizaje, y otra cosa es la calidad e intensidad de la propia relación. De hecho, futuras investigaciones podrían abordar el enfoque funcional en el marco de la interrelación de los tres subsistemas propuestos para apalancar el SNIA, así como el gran reto de la descentralización de la innovación hacia las regiones rurales incluyendo aquellas más periféricas, y determinando la influencia de factores sistémicos, como insumo para el mejoramiento de la política pública.

Financiamiento

El artículo es un producto del proyecto de investigación titulado: “Diseño de estrategias para la operacionalización de los sistemas territoriales de innovación rural en el marco de la Ley 1876 SNIA: Un consenso de expertos”, financiado por la Universidad de Caldas y en ejecución en el periodo junio de 2023 a diciembre de 2024.

Bibliografía

- Audouin, S., Gazull, L. y Gautier, D. (2018). Territory matters: Exploring the functioning of an innovation system through the filter of local territorial practices—The example of the adoption of cashew trees in Burkina Faso. *Journal of Rural Studies*, 63, 130-140. DOI [10.1016/j.jrurstud.2018.08.007](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2018.08.007)
- Eastwood, C., Klerkx, L. y Nettle, R. (2017). Dynamics and distribution of public and private research and extension roles for technological innovation and diffusion: Case studies of the implementation and adaptation of precision farming technologies. *Journal of Rural Studies*, 49, 1-12. DOI [10.1016/j.jrurstud.2016.11.008](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.11.008)
- Enciso, K., Triana, N., Díaz, M. y Burkart, S. (2022). On (dis)connections and transformations: the role of the agricultural innovation system in the adoption of improved forages in Colombia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 741057. DOI [10.3389/fsufs.2021.741057](https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.741057)
- Gardezabal, A., Lunt, T., Jahn, M.M., Verhulst, N., Hellin, J. y Govaerts, B. (2023). Knowledge management for innovation in agri-food systems: a conceptual framework. *Knowledge Management Research & Practice*, 21(2), 303-315. DOI [10.1080/14778238.2021.1884010](https://doi.org/10.1080/14778238.2021.1884010)
- Gómez, C.R. y Espinosa, H.R. (2024). La descentralización del sistema de innovación en la agricultura en América Latina. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 27(3), 1-12. DOI [10.56369/tsaes.5680](https://doi.org/10.56369/tsaes.5680)
- Gómez, C.R. y Pelegrina, J. (2023). Desempenho da plataforma de inovação para o desenvolvimento da cadeia láctea em nível regional na Colômbia. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 22(3), 475-483.
- Gutiérrez Cano, L.F., Zarth Sossa, J.W., Orozco Mendoza, G.L., Suárez Guzmán, L.M., Agudelo Tapasco, D.A. y Quintero Saavedra, J.I. (2023). Agricultural innovation system: analysis from the subsystems of R&D, training, extension, and sustainability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1176366. DOI [10.3389/fsufs.2023.1176366](https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1176366)
- Hekkert, M. y Negro, S. (2009). Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 584-594. DOI [10.1016/j.techfore.2008.04.013](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.04.013)
- Hermans, F., Geerling-Eiff, F., Potters, J. y Klerkx, L. (2019). Public-private partnerships as systemic agricultural innovation policy instruments—Assessing their contribution to innovation system function dynamics. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences*, 88, 76-95. DOI [10.1016/j.njas.2018.10.001](https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.10.001)
- Hermans, F., Stuiver, M., Beers, P.J. y Kok, K. (2013). The distribution of roles and functions for upscaling and outscaling innovations in agricultural innovation systems. *Agricultural Systems*, 115, 117-128. DOI [10.1016/j.agsy.2012.09.006](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.09.006)
- Joffre, O.M., Poortvliet, P.M. y Klerkx, L. (2019). To cluster or not to cluster farmers? Influences on network interactions, risk perceptions, and adoption of aquaculture practices. *Agricultural Systems*, 173, 151-160. DOI [10.1016/j.agsy.2019.02.011](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.02.011)

- Kanda, W., del Río, P., Hjelm, O. y Bienkowska, D. (2019). A technological innovation systems approach to analyse the roles of intermediaries in eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 227, 1136-1148. DOI [10.1016/j.jclepro.2019.04.230](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.230)
- Lundvall, B. (2007). National innovation systems—Analytical concept and development tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95-119.
- Malerba, F. y McKelvey, M. (2020). Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and innovation systems. *Small Business Economics*, 54(2), 503-522.
- Minh, T.T. (2019). Unpacking the systemic problems and blocking mechanisms of a regional agricultural innovation system: An integrated regional-functional-structural analysis. *Agricultural Systems*, 173, 268-280. DOI [10.1016/j.agsy.2019.03.009](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.03.009)
- Murray-Prior, R.B. (2020). New agricultural innovation systems and smallholder participation in modern farm product markets. *Asian Journal of Agriculture and Development*, 17(1), 31-51.
- Onumah, J.A., Asante, F.A. y Osei, R.D. (2023). Actor roles and linkages in the agricultural innovation system: Options for establishing a cocoa innovation platform in Ghana. *Innovation and Development*, 13(2), 301-322. DOI [10.1080/2157930X.2021.1965752](https://doi.org/10.1080/2157930X.2021.1965752)
- Rajalahti, R., Janssen, W. y Pehu, E. (2008). *Agricultural innovation systems: From diagnostics toward operational practices systems*. Agriculture & Rural Development Department y World Bank.
- Ramírez-Gómez, C.J., Saes, M.S.M., Silva, V.L.D.S. y Souza Piao, R. (2022). The coffee value chain and its transition to sustainability in Brazil and Colombia from innovation system approach. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 20(6), 1-16. DOI [14735903.2022.2065794](https://doi.org/10.14735903.2022.2065794)
- Romero-Riaño, E., Guarín-Manrique, L., Dueñas-Gómez, M. y Becerra-Ardila, L. (2019). Reference framework for capabilities development in agricultural innovation system. *Dyna*, 86(210), 23-34.
- Sharif, N. (2006). Emergence and development of the National Innovation Systems concept. *Research Policy*, 35(5), 745-766.
- Turner, J.A., Klerkx, L., Rijswijk, K., Williams, T. y Barnard, T. (2016). Systemic problems affecting co-innovation in the New Zealand Agricultural Innovation System: Identification of blocking mechanisms and underlying institutional logics. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences*, 76, 99-12. DOI [10.1016/j.njas.2015.12.001](https://doi.org/10.1016/j.njas.2015.12.001)